



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Evaluación de Riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del  
Estadio Municipal de La Huaca - Paíta - Piura, Aplicando la Guía  
PMBOK.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Murillo Sánchez, Sadith Irina (ORCID: 0000-0002-4738-7084)

Ruíz Ramírez, Gaylee Amparo (ORCID: 0000-0002-4696-7394)

**ASESOR:**

Mg. Medina Carbajal, Lucio (ORCID: 0000-0001-5207-4421)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

Piura - Perú

2021

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de investigación a Dios por guiar mis pasos. A mis padres Wilfredo Murillo Farfán y Sara Sánchez Vásquez, quienes con su cariño y apoyo incondicional me alentaron a continuar desarrollándome personal y profesionalmente. A mis hermanos que siempre me animaron y creyeron en mí. A mi novio por apoyarme y acompañarme en este importante proceso. A mi hijo por ser mi motivo de superación en el logro de mis objetivos. Por último, a todos mis amigos por su apoyo constante durante toda nuestra carrera universitaria.

**Murillo Sánchez, Sadith Irina**

Dedico este proyecto de investigación a mis padres: Jorge Luis Ruiz Mena y María Isabel Ramírez Porras de Ruiz.

A mi hermano Luis Daniel Ruiz Ramírez

**Ruiz Ramírez, Gaylee Amparo**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, a mi familia, a mi novio y a todas aquellas personas que me motivaron y me apoyaron en la elaboración de mi tesis.

A nuestro asesor el Mg. Lucio Medina Carbajal por brindarme sus conocimientos y orientarme en la elaboración de la presente tesis.

A la Universidad Cesar Vallejo por darme la oportunidad de obtener mi título profesional de ingeniero civil.

Al Consorcio Ángel por su colaboración en cuanto a la información brindada del proyecto en estudio.

**Murillo Sánchez, Sadith Irina**

Agradezco primeramente a Jehová que me dio vida, fuerzas y valor para seguir adelante.

A mis padres porque a pesar de muchos obstáculos, se esforzaron por brindarme apoyo; confiaron en mí y guiaron mis pasos.

A mi hermano por ser el motivo de mi perseverancia y por sus ánimos constantes, a la espera que logre mis objetivos.

A Miguel Ángel, su familia y compañeros por brindarme su apoyo incondicional.

**Ruiz Ramírez, Gaylee Amparo**

## Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	i
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1 Tipo y Diseño de investigación .....	20
3.2 Variables y Operacionalización.....	20
3.3 Población, muestra y muestreo .....	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	21
3.5 Procedimientos .....	22
3.6 Método de análisis de datos .....	23
3.7 Aspectos éticos.....	23
IV. RESULTADOS .....	24
V. DISCUSIÓN.....	59
VI. CONCLUSIONES.....	61
VII. RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS .....	60
ANEXOS .....	65

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Base de datos de riesgos identificados en el cronograma. ....	24
<b>Tabla 2.</b> Base de datos de riesgos identificados en el presupuesto. ....	26
<b>Tabla 3.</b> Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos en el cronograma.....	28
<b>Tabla 4.</b> Priorización de riesgos en el cronograma. ....	30
<b>Tabla 5.</b> Riesgos de alta priorización en el cronograma. ....	31
<b>Tabla 6.</b> Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos en el presupuesto. ....	32
<b>Tabla 7.</b> Priorización de riesgos en el presupuesto. ....	35
<b>Tabla 8.</b> Riesgos de alta priorización en el presupuesto.....	36
<b>Tabla 9.</b> Asignación de valores mínimos y máximos en el cronograma de la ruta crítica.....	37
<b>Tabla 10.</b> Asignación de valores mínimos y máximos en el presupuesto de estructuras.....	41
<b>Tabla 11.</b> Asignación de valores mínimos y máximos en el presupuesto de arquitectura. ....	44
<b>Tabla 12.</b> Asignación de valores mínimos y máximos en el presupuesto de Pistas y Veredas. ....	48
<b>Tabla 13.</b> Asignación de valores mínimos y máximos en el presupuesto del cuarto de bombas.....	52
<b>Tabla 14.</b> Plan de respuesta a los riesgos de alta prioridad en el cronograma y presupuesto.....	56

## Índice de figura

<b>Figura 1.</b> Estructura de desglose de los riesgos (RBS). .....	9
<b>Figura 2.</b> Matriz de Probabilidad e Impacto. ....	10
<b>Figura 3.</b> Secciones del PMBOK. ....	12
<b>Figura 4.</b> Proceso de Planificación de la Gestión de los Riesgos. ....	13
<b>Figura 5.</b> Proceso de la Identificación de los Riesgos. ....	13
<b>Figura 6.</b> Proceso del Análisis Cualitativo de los Riesgos. ....	14
<b>Figura 7.</b> Proceso del Análisis Cuantitativo de los Riesgos. ....	14
<b>Figura 8.</b> Proceso de la Planificación de la Respuesta de Riesgos. ....	15
<b>Figura 9.</b> Proceso de la Implementación de la Respuesta a los Riesgos. ....	15
<b>Figura 10.</b> Proceso del Monitoreo de los Riesgos. ....	16
<b>Figura 11.</b> Gráfico de priorización de riesgos en el cronograma (%). ....	31
<b>Figura 12.</b> Gráfico de priorización de riesgos en el presupuesto (%). ....	35
<b>Figura 13.</b> Porcentaje probabilístico de la duración de la ruta crítica en el proyecto el “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	39
<b>Figura 14.</b> Porcentaje probabilístico que se cumpla con la duración de la ruta crítica del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	39
<b>Figura 15.</b> Análisis de sensibilidad de la duración de la ruta crítica en el proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	40
<b>Figura 16.</b> Porcentaje probabilístico del presupuesto total de estructuras del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	43
<b>Figura 17.</b> Porcentaje probabilístico que se cumpla el presupuesto de estructuras del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	44

<b>Figura 18.</b> Análisis de sensibilidad del presupuesto total de estructuras del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	44
<b>Figura 19.</b> Porcentaje probabilístico del presupuesto total de arquitectura del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	46
<b>Figura 20.</b> Porcentaje probabilístico que se cumpla el presupuesto de arquitectura del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	47
<b>Figura 21.</b> Análisis de sensibilidad del presupuesto total de arquitectura del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	47
<b>Figura 22.</b> Porcentaje probabilístico del presupuesto total de Pistas y Veredas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	50
<b>Figura 23.</b> Porcentaje probabilístico que se cumpla el presupuesto de Pistas y Veredas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	51
<b>Figura 24.</b> Análisis de sensibilidad del presupuesto total de Pistas y Veredas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	51
<b>Figura 25.</b> Porcentaje probabilístico del presupuesto total del Cuarto de Bombas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	54
<b>Figura 26.</b> Porcentaje probabilístico que se cumpla el presupuesto del Cuarto de Bombas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	55
<b>Figura 27.</b> Análisis de sensibilidad del presupuesto total del Cuarto de Bombas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa. ....	55

## **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación tuvo como propósito determinar la influencia de la Guía PMBOK en la Evaluación de Riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura. La metodología que se empleó fue de tipo aplicada y diseño experimental.

Como primera etapa para el desarrollo de esta investigación se realizó la identificación de los riesgos mediante el análisis documental, la lista de verificación de los cuales se elaboró el formato del cuestionario, luego se realizó el análisis cualitativo de los riesgos a través de la Matriz de Probabilidad e Impacto para obtener los riesgos de alta prioridad, posteriormente se procedió a realizar el análisis cuantitativo mediante la simulación de Monte Carlo a través del software @Risk. Finalmente, se elaboró un plan de respuestas a los riesgos de alta prioridad que afectan negativamente el cronograma y presupuesto del proyecto en estudio.

Se concluyó que la Guía PMBOK influye de manera positiva en la evaluación de riesgos del proyecto en estudio, ya que nos brinda un conjunto de buenas prácticas que permiten identificar, analizar y estimar los riesgos que puedan generar retrasos y sobre costos en el proyecto.

Palabras claves: Guía PMBOK, Evaluación de riesgos, Programación de obra, Presupuesto.



## **ABSTRACT**

The purpose of this research project was to determine the influence of the PMBOK Guide on Risk Assessment in the Improvement Project of the Municipal Stadium of Huaca - Paita - Piura. The methodology used was of an applied type and experimental design.

As a first stage for the development of this research, the identification of the risks was carried out through the documentary analysis, the checklist of which the survey format was elaborated, then the qualitative analysis of the risks was carried out through the Matrix of Probability and Impact to obtain the high priority risks, subsequently, the quantitative analysis was carried out through the Monte Carlo simulation through the @Risk software. Finally, a response plan was developed for high-priority risks that negatively affect the schedule and budget of the project under study.

It was concluded that the PMBOK Guide positively influences the risk assessment of the project under study, since it provides us with a set of good practices that allow us to identify, analyze and estimate the risks that may generate delays and cost overruns in the project.

**Keywords:** PMBOK Guide, Risk Assessment, Work Schedule, Budget.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, el sector construcción en el Perú se ha incrementado notablemente debido principalmente a los programas de vivienda, campañas políticas, y a una visión favorable en la economía. Sin embargo, esto no significa que el sector construcción en el Perú haya mejorado.

En la actualidad hay muchas deficiencias en los proyectos de construcción, las cuales generan pérdidas económicas considerables, incluso muchos proyectos no llegan a culminar dentro del costo y tiempo proyectados inicialmente; y esto debido a la falta de una gestión de riesgos en la construcción. Si bien muchas empresas son conscientes de esta situación, su implementación sigue siendo casi nula en la mayoría de las empresas.

En la ejecución de un proyecto surgen varios tipos de falencias que generan problemas trascendentales tanto en el cronograma como en el presupuesto, y se ve reflejado en un aumento en las actividades, en los costos y en la calidad del proyecto debido a una mala gestión de riesgos. Existen muchas causas entre ellas por deficiencias técnicas, retrasos en la entrega del terreno, incompatibilidad en los planos, errores de topografía, estudio de suelos mal elaborado o se adapta uno parecido al terreno del proyecto, presencia de nivel freático o suelo inestable, errores en el presupuesto, falta de implementación de normas de salud y seguridad en obra, carencia de equipos de protección personal, escasez de los materiales de construcción, mano de obra no calificada, paralización de la obra por factores climatológicos o por conflictos sociales y en la actualidad la deficiente implementación del protocolo de bioseguridad ante el Covid – 19 para prevenir posibles contagios, entre otros problemas. Estas son solo algunas de las causas de riesgos a los que están sometidos los proyectos y que amenazan el alcance de sus objetivos directos generando ampliaciones de plazo y adicionales de obra.

Por ello, surgió la necesidad de implementar una metodología que ayude a prevenir y anticiparse a los riesgos que puedan afectar el buen desenvolvimiento de un proyecto de construcción.

Para atender esta situación se hizo uso de la Guía PMBOK, la cual brinda las técnicas y herramientas estandarizadas conocidas como buenas prácticas y utilizadas para la elaboración de esta tesis, con el fin de realizar una buena

evaluación de riesgos enfocado específicamente en un caso de estudio como el proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca” – I Etapa, localizada en la provincia de Paita, departamento de Piura.

Es por eso que se planteó el siguiente problema general: ¿De qué manera influye la Guía PMBOK en la Evaluación de riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita - Piura? Y como problemas específicos: ¿De qué manera influye la Guía PMBOK en la Identificación de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita - Piura?, ¿De qué manera influye la Guía PMBOK en el Análisis cualitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita - Piura?, ¿De qué manera influye la Guía PMBOK en el Análisis cuantitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita - Piura? y ¿De qué manera influye la Guía PMBOK en la Planificación de respuesta de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita - Piura?. Para dar solución a este problema se planteó como objetivo general: Determinar la influencia de la Guía PMBOK en la Evaluación de riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, y como problemas específicos: Determinar la influencia de la Guía PMBOK en la Identificación de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, Determinar la influencia de la Guía PMBOK en el Análisis cualitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, Determinar la influencia de la Guía PMBOK en el Análisis cuantitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, Determinar la influencia de la Guía PMBOK en la Planificación de respuesta de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita - Piura.

Como hipótesis general, se planteó: La Guía PMBOK influye considerablemente en la Evaluación de riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, y como hipótesis específicas: La Guía PMBOK influye considerablemente en la Identificación de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, La Guía PMBOK influye considerablemente en el Análisis cualitativo de los riesgos en el Proyecto de

Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, La Guía PMBOK influye considerablemente en el Análisis cuantitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura y La Guía PMBOK influye considerablemente en la Planificación de respuesta de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita - Piura. Esta investigación se justifica, porque mediante la implementación de una política de gestión de riesgos bajo el enfoque de la Guía PMBOK 6ta edición, permitirá que una empresa encargada de desarrollar proyectos del estado, cuente con técnicas y herramientas estandarizadas que permitan identificar y analizar el impacto de los riesgos que afecten los objetivos del proyecto durante su elaboración y ejecución; y de esta manera implementar un plan de respuestas inmediata ante el riesgo detectado, planteando acciones preventivas y correctivas.

Así mismo, se espera que el desarrollo de esta investigación brinde a las empresas constructoras y entidades públicas, una listado de datos de riesgos que puedan afectar los objetivos de un proyecto de construcción, similar al proyecto que nos estamos enfocando, para que puedan ser utilizados en el análisis de propuestas de gestión de riesgos de un proyecto futuro, implementando una metodología adecuada de gestión y planteando propuestas adecuadas, con el objetivo de optimizar los costos, el tiempo y la calidad del proyecto, asegurando la rentabilidad de la empresa constructora que lo aplica y de esta manera mejorar la gestión integral de un proyecto de construcción para el beneficio de todos.

## II. MARCO TEÓRICO

En el proceso de búsqueda de información se encontraron diversos trabajos de investigación referentes al presente tema, lo cual ayudó a tener un conocimiento previo a los resultados que se obtienen después del desarrollo de esta investigación, para los cuales se tienen trabajos del ámbito internacional:

Mujica de la Riva, J. (2016), en su tesis titulada: “Implementación de gestión de riesgos en contratos de conservación global mixto hacia el mejoramiento de los resultados contractuales y operativos utilizando la metodología PMBOK”, realizada en la Universidad de Chile – Santiago de Chile. Su principal objetivo es implementar los estándares que existen en la guía del PMBOK, se centran en el capítulo 11 que corresponde a la gestión del riesgo en el ámbito público, principalmente en los contratos de conservación mixto global, ellos trabajan varias zonas, primeramente, identificando riesgos, dándoles prioridad de acuerdo a criterios y por tanto dando respuestas en cada una de las situaciones. En unión con la dirección de vialidad del ministerio de obras del estado, hallaron una serie de riesgos en las empresas contratistas, y también en la participación de inspectores fiscales y empresas de asesoría de todo el país. En resumen, realizan respuestas, junto con procedimientos y planillas para un mejor control de riesgos, poniendo como mira principalmente a las empresas dedicadas a la construcción relacionadas con el plan de conservación de todo Chile; también determinan los riesgos que son más frecuentes con el fin de mantener una actitud positiva frente a los riesgos, de esa manera prevenir mayores costos. Mencionan que de ser necesario se debe incluir en el (PAC) para que se actualice el documento según la norma ISO9001:2015.

Real Santis, L. (2017), en su tesis titulada: “Análisis de riesgos en obras de edificación y evaluación del efecto económico de los más influyentes”, su objetivo principal es analizar los riesgos que toda empresa constructora confronta en la elaboración de obras de edificaciones y los que más influencia tienen, para eso primero se hace la identificación de los riesgos, luego se analizan cualitativa y cuantitativamente, por consiguiente se procede a plantear un plan de respuesta a los riesgos analizados, la metodología que usaron primeramente fue la revisión y adaptación de procesos del análisis que pertenecen a la metodología de la gestión de los riesgos. A continuación conforme a las técnicas de la guía realizan la identificación de riesgos, por medio de encuestas a encargados de ese proyecto,

luego se hace el análisis cualitativo para obtener una lista y saber dónde enfocar los esfuerzos y que se cumplan los objetivos e identificar los riesgos más prominentes, usando el cuadro de probabilidad e impacto, para luego pasarlos por un análisis cuantitativo, que brindará datos reales para la empresa suponiendo situaciones para dar entrega a un plan de respuesta y enfrentar tales riesgos, se ha trabajado con datos reales de la empresa Collico Ltda, que entregó información para que la investigación se lleve a cabo.

Rojas Rincón, Y. A. & Sánchez Guzmán, J. (2019), en su tesis titulada: “Análisis cualitativo de riesgos en las fases constructivas de vivienda rural implementando los lineamientos de la Guía PMBOK”, realizada en la Universidad Católica de Colombia – Bogotá D.C. Esta investigación se enfoca en el análisis cualitativo de los riesgos constructivos como son en el diseño, en la planificación, construcción y el cierre del proyecto, analizan todos los riesgos posibles y brindan las acciones de respuesta a estos riesgos para mitigarlos, la población son las municipalidades de San Cayetano, Paime y Villagómez originales del departamento de Cundinamarca, en su conclusión manifiestan que las irregularidades en el sector construcción referidos a viviendas rurales se deben a la deficiencia técnica, numéricamente un 67% de los contratistas, reconocen que existe una ineficiencia del profesional puesto que tienen poco conocimiento en las fases de edificación y el 33% que queda indica que existe una falta de control y un seguimiento por encargados del proyecto.

En referencia a los estudios nacionales previamente realizados se tiene:

Ccente Ordoñez, J. (2017), en su tesis titulada: “Influencia de la gestión de riesgos en costo y tiempo de obras de agua potable y alcantarillado – Huancayo – Junín – 2016”. Tiene como objetivo determinar cómo influye la gestión de riesgos en el costo y en el tiempo de un proyecto guiándose según el PMBOK, la muestra son 10 obras en la Provincia de Huancayo, donde se realizaron entrevistas, y se identificaron 80 riesgos, de tal manera se analizó esos riesgos cualitativamente y se pasaron por la matriz de probabilidad e impacto, que a su vez se separaron por riesgos altos, bajos y moderados, se continuó con el análisis cuantitativo de los riesgos de mayor impacto, se determinó la incidencia de ellos y su porcentaje de impacto, se realizó la simulación de Montecarlo con el software Crystal Ball, obteniéndose como resultado las variaciones del presupuesto, obteniendo como

resultado para la hipótesis general un coeficiente de 0.587 respecto al costo y un coeficiente de 0.157 respecto al tiempo; en la hipótesis específica 1 un coeficiente de 0.601 respecto al costo y un 0.588 respecto al tiempo, en la hipótesis específica 2 un 0.592 respecto al costo y un 0.411 respecto al tiempo, y por último para la hipótesis específica 3 un valor de 0.589 para el costo y un 0.203 para el tiempo, siendo estos una base que servirán para un plan de respuesta, un adecuado monitoreo y control de riesgos, según PMBOK.

Cuba Curo, C. (2018), en su tesis titulada: "Influencia de la evaluación de riesgos en la partida de estructuras del proyecto: Oficinas del centro deportivo, comercial, social y comunal del distrito de Villa María del Triunfo – 2018". El propósito de la tesis es determinar cuál es la influencia al evaluar los riesgos, que podrían desviar las metas en el cronograma, presupuesto y calidad en las partidas estructurales de la obra: Oficinas del centro deportivo, comercial, social y comunal del distrito de Villa María del Triunfo – 2018, teniendo como fin de resaltar su importancia al realizar un análisis de riesgos de mayor impacto, se guiaron del PMBOK 2017 para identificar y analizar los riesgos, contando el proyecto con 3 niveles para oficinas y un nivel como taller, la problemática se pudo evidenciar en la fase de ejecución, puesto que se observó inexistencia de escenarios complejos, la población las estructuras y la muestra son las partidas de concreto simple y armado, teniendo como objetivo de determinar la influencia de esas partidas, concluyendo que influye significativamente frente a las metas de las partidas, ya que luego de ese análisis va a depender un eficiente plan de respuestas optimizando las metas previstas del proyecto.

Ochoa Onton, M. (2019), en su tesis titulada: Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos que influyen en el cronograma y presupuesto de la obra: "Mejoramiento de la Transitabilidad Peatonal y vehicular de las calles Rosario Olivera y camino a Rumiwasi de la APV. Uñacayra – Marcapata, distrito de san Sebastián – Cusco", bajo la metodología del PMI. Esta tesis trata sobre gestión de riesgos en todos los proyectos, pero su énfasis está en el análisis cualitativo y cuantitativo que podrían afectar al cronograma y presupuesto de la obra antes mencionada, presentan el marco teórico para poder dar una idea del tema, luego identificaron los riesgos para el costo y el tiempo de proyecto, realizaron el análisis cualitativo y cuantitativo mediante la matriz de probabilidad e impacto y la simulación de Montecarlo con el

software @Risk con 10,000 iteraciones que como resultado serían los siguientes: S/ 587,236.69 en el presupuesto como costo total y 142 días en el cronograma, luego de esto se hace el plan de acción para los riesgos de alta prioridad, obteniendo como conclusión que se debe realizar una buena planificación en todo el ámbito de gestión de riesgos, para alcanzar los objetivos deseados del proyecto inicialmente, minimizando mayores montos por no haberlos evitados en su momento. Este proyecto sirve de guía y ejemplo para situaciones parecidas en la construcción.

Respecto a las investigaciones en el ámbito local se tiene una investigación con similitud al tema de estudio:

Andrade, M.; Tipacti, J. y Espinoza, M. (2019), en su tesis titulada: “Modelo para análisis cualitativo de riesgos basado en la construcción del edificio emblemático de UDEP”, su objetivo es desarrollar un modelo analizando cualitativamente los riesgos de construcción para la universidad de Piura y demás entidades en la ciudad de Piura, se busca la realización de un plan de respuesta a los riesgos que se puedan estimar y planificar en los futuros proyectos de construcción, se obtuvieron 51 riesgos de los cuales realizando el análisis cualitativo 11 fueron de nivel alto, 26 nivel medio y 14 nivel bajo, se realizó la matriz de impacto dando como resultado 9 riesgos positivos y 42 negativos, definiendo las respuestas en cada caso, este trabajo acaba proponiendo un modelo de plantilla para que sirva como guía en proyectos futuros de acuerdo a su naturaleza.

Seguidamente se presentan los conceptos fundamentales de acuerdo al tema referido y se estudia de manera específica las metodologías propuestas por la Guía PMBOK:

**Obra pública:** Se define como toda aquella obra, a cargo del estado que cumpla con satisfacer las necesidades de uso general. Según Contraloría (2019), una Obra Pública es el resultado de varias actividades materiales que engloban la construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos; designadas a satisfacer necesidades públicas.



Tipos de ejecución de una obra pública:

- Ejecución presupuestaria directa, a través de una administración directa
- Ejecución presupuestaria indirecta, mediante un contrato o convenio.

Proyecto: Son todas aquellas actividades que buscan poner en marcha una idea y alcanzar el objetivo en un periodo determinado de tiempo. Todo proyecto es diferente, en el caso de un proyecto de obra los participantes de cada proyecto varían, desde la mano de obra hasta los especialistas, desde los tipos de materiales y la variación del clima.

Presupuesto de Obra: Es la presentación en forma escrita lo que va a costar el proyecto, en donde se desglosa todo lo que se requiere y la cantidad total de todos los costos de la obra, se representa ordenadamente, mediante una plantilla donde se indica todos los trabajos que sean necesarios para la ejecución, los cuales son calculados y evaluados según el proyecto. Esta forma de ordenar los trabajos por partes y de forma cronológica es importante y existe para indicar los valores económicos en cada una de esas tareas.

Cronograma o Programación de Obra: Es una herramienta que se utiliza para establecer los plazos de un proyecto en sí, definiendo un calendario de ejecución de todas las partes de las actividades antes revisadas, desmembradas y divididas en partidas o fases. Los encargados de ver que se cumpla dicho cronograma son los supervisores de obra y el residente. Hace más fácil estimar los trabajos a utilizar, nos permite ver cómo va la obra. Una manera de hacer una planificación es utilizando el diagrama de Gantt que no es más que una tabla, donde se indica en las filas como van las actividades del proyecto y en las columnas cuánto durará, también sirve para un reajuste durante la ejecución del proyecto.

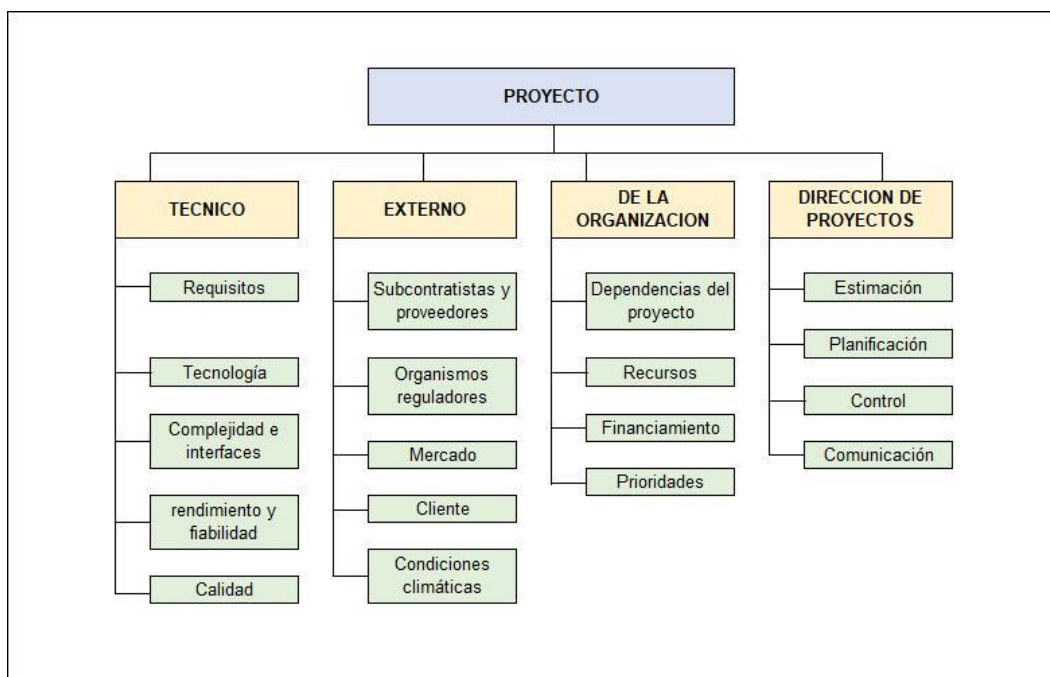
Adicional de obra: Es un presupuesto adicional que no estuvo contemplado ni en el expediente ni en el contrato original y es indispensable para cumplir con la meta del proyecto principal; pueden ser hasta el 15 % del monto total del contrato original (Ley N° 30225, 2018).

Ampliación de plazo: Es el tiempo extra que se requiere para la culminación de un proyecto y que afecta la ruta crítica del cronograma contractual, ya sea por modificaciones, adicionales, por retrasos o por paralizaciones que el contratista no puede prever (Ley N° 30225, 2018).

El Riesgo de un Proyecto: Es “Un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en al menos uno de los objetivos del proyecto”. Un riesgo puede tener uno o más causas y, si ocurre, puede tener uno o más impactos (Project Management Institute, 2017).

El Project Management Institute (2017), menciona que los riesgos individuales del proyecto son diferentes al riesgo general del proyecto. El riesgo general del proyecto es la suma de todos los riesgos individuales del proyecto, incluyendo las fuentes de incertidumbre de donde provienen.

Clasificación de riesgos: según Martínez, P. P., & Aliaga, D. C. (2018, pág. 20), La Guía PMBOK plantea una categorización de riesgos a través de una estructura de desglose de riesgos conocida como RBS (Risk Breakdown Structure) que es una jerarquización de los riesgos que han sido identificados en el proyecto, que son organizados según su categorización y subcategorización dependiendo de la fuente donde provienen estos riesgos y que son numeradas para un buen manejo de la información. Sin embargo, debemos resaltar que cada estructura de desglose es única y debe adaptarse a las necesidades de un proyecto específico.



**Figura 1.** Estructura de desglose de los riesgos (RBS).

**Análisis De Riesgos:** Analizar es estudiar profundamente personas, objetos, situación o condición, desarticulando un todo para identificar sus características o causas originarias, para un posterior diagnóstico (Análisis Experimental, Cuantitativo y Cualitativo) y el riesgo es la posibilidad de que una amenaza produzca un desastre o un perjuicio. Si hay vulnerabilidad y no se presenta una amenaza, no representa un riesgo; por lo contrario, si hay vulnerabilidad y existe una amenaza hay probabilidad de un riesgo. Por lo tanto, se puede decir entonces que el análisis de riesgos es un estudio profundo que sirve para evaluar los peligros que podrían presentarse y las consecuencias que traerán, con el fin de poder distinguir el nivel del riesgo y darle una solución si fuera necesario.

**Métodos De Análisis De Riesgos:**

- **Método cualitativo:** Se utiliza normalmente cuando el nivel del riesgo es bajo y por lo tanto no ocasiona un impacto importante en un proyecto; o debido a que los datos numéricos no cumplen con lo deseado para un análisis cuantitativo. Mediante la matriz de probabilidad e impacto según PMBOK.

		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	Probabilidad
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
Impacto negativo						Impacto positivo							

**Gráfico 11-5. Ejemplo de Matriz de Probabilidad e Impacto con Esquema de Puntuación**

**Figura 2.** Matriz de Probabilidad e Impacto.

- **Método cuantitativo:** Este método nos permite ver de forma numérica los diferentes riesgos y su nivel de ocurrencia. Mediante diferentes softwares como el @Risk o Crystal Ball.

Guía PMBOK: Es un libro publicado por el PMI (Project Management Institute) y certificada por el ANSI (American National Standard Institute) que contiene los fundamentos, las herramientas y conocimientos básicos conocidas como buenas prácticas, y que se adaptan de acuerdo a las necesidades del proyecto. Se fundó en estados unidos en 1969, teniendo como propósito reunir y difundir las mejores prácticas en la dirección de proyectos y que con el tiempo se han ido mejorando con la ayuda de profesionales, hasta el punto que se ha adoptado como modelo en gestión de proyectos, en setiembre del 2017 se publicó la nueva guía (PMBOK Guide) 6ta edición, que incluye información sobre el rol del Project manager y una búsqueda de anexión con las metodologías ágiles. Con esta mejora del PMBOK Guide se consigue también un alineamiento total con la norma ISO 21500.

Cabe indicar que los conocimientos descritos en las “Buenas prácticas” que plantea la Guía PMBOK no significa que se deban aplicar a todos los proyectos, esto depende del equipo de dirección y de la organización del proyecto, pues son los únicos responsables de definir qué es lo más adecuado y conveniente para un proyecto.

La Guía PMBOK no es la única metodología para realizar un análisis de riesgo, existen otras metodologías como el de la Association for Project Management (APM) y Prince. Esta guía está desglosada en tres secciones: la primera sección es teoría para poder comprender el tema en donde se divide en introducción hablando de aspectos generales y la influencia de la organización, enumerando por etapas; en la segunda sección describe los procesos que corresponde a la dirección de proyectos, definiendo todas las entradas y salidas como las herramientas, y la última sección define las áreas de conocimiento con cada capítulo.

Para esta investigación se elaboró la figura 3 sintetizada de acuerdo a la Guía PMBOK:

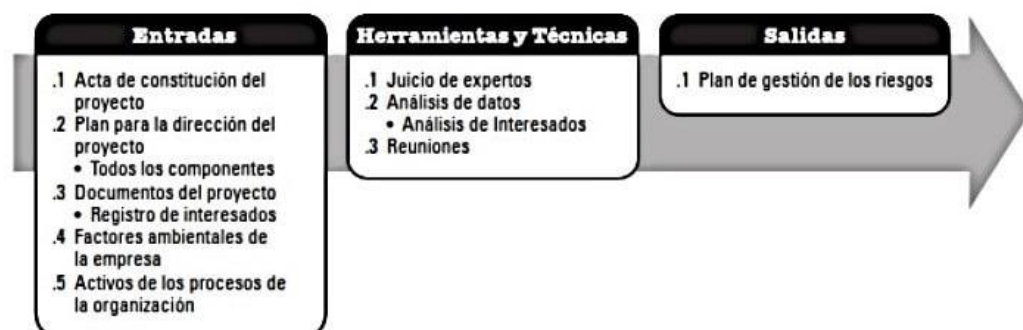
	CAPITULO 1	INTRODUCCION: MARCO DE REFERENCIA
	CAPITULO 2	INFLUENCIA DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CICLO DE VIDA
	CAPITULO 3	PROCESOS DE DIRECCION DE PROYECTOS
	CAPITULO 4	GESTION DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO
	CAPITULO 5	GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO
GUIA PMBOK	CAPITULO 6	GESTION DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO
	CAPITULO 7	GESTION DE LOS COSTOS DEL PROYECTO
	CAPITULO 8	GESTION DE LA CALIDAD DEL PROYECTO
	CAPITULO 9	GESTION DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO
	CAPITULO 10	GESTION DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO
	CAPITULO 11	GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO
	CAPITULO 12	GESTION DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

**Figura 3.** Secciones del PMBOK.

Gestión De Proyectos: Tic. PORTAL (2018), refiere que es un conjunto de metodologías para planificar y dirigir los procesos de un proyecto. Un proyecto comprende un conjunto específico de operaciones diseñadas para lograr un objetivo con un alcance, recursos, un inicio y un final establecido. Según Kelly, J. Morledge, R. y Wilkinson, S. (2004), la gestión de riesgos es un proceso planificado y sistemático de identificación, análisis y control de los riesgos y sus consecuencias con el fin de lograr el objetivo planeado y por consiguiente maximizar el valor del proyecto.

El proceso de la Gestión de riesgo planteado por el Project Management Institute (2017, pág. 395), en la Guía PMBOK 6ta edición los divide en:

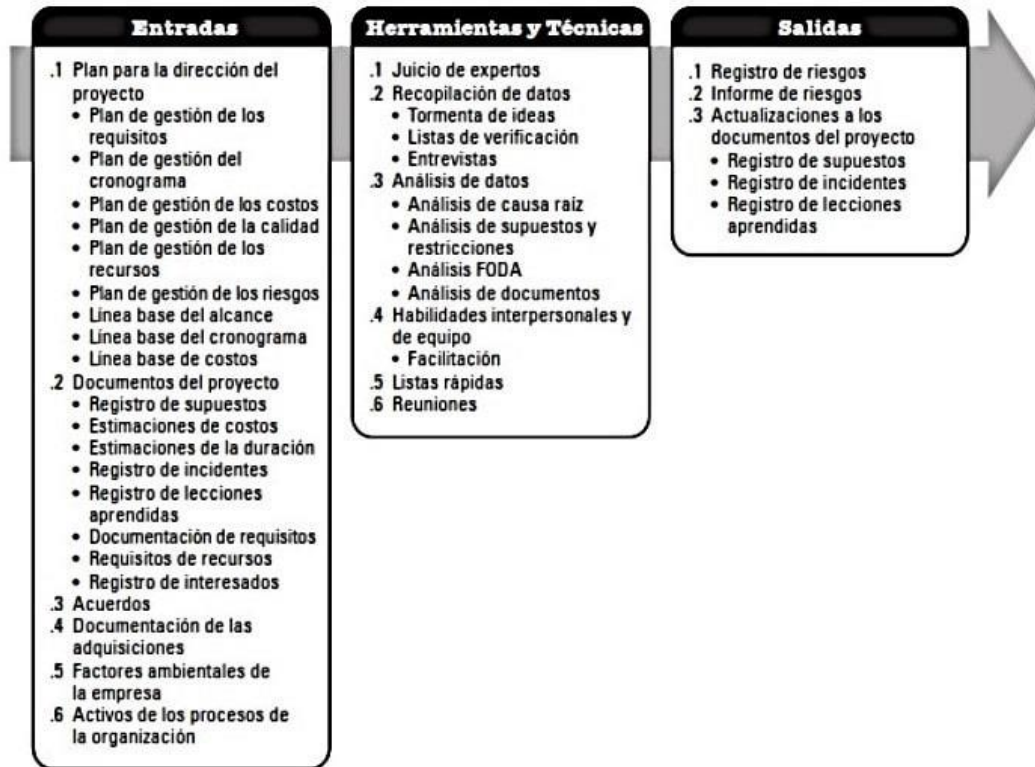
- Planificación de la Gestión de los riesgos: En este proceso se define cómo se van a realizar las actividades que comprende la gestión de riesgos de un proyecto.



**Gráfico 11-2. Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas**

**Figura 4.** Proceso de Planificación de la Gestión de los Riesgos.

- Identificación de los riesgos: En este proceso se identifican los riesgos individuales del proyecto, como también las fuentes de riesgo general y se documenta sus características.

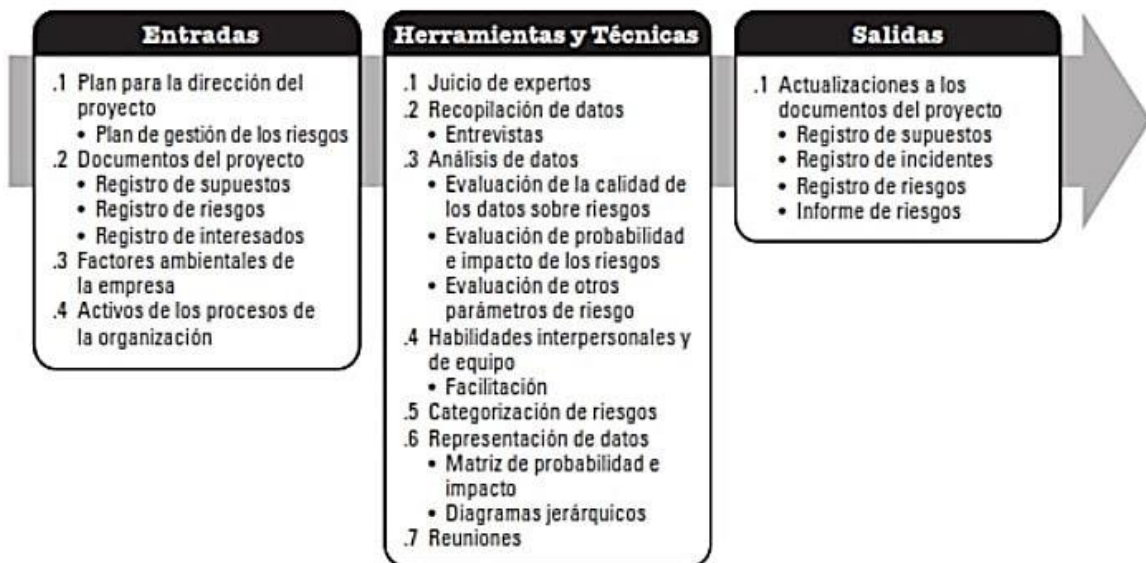


**Gráfico 11-6. Identificar los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas**

**Figura 5.** Proceso de la Identificación de los Riesgos.

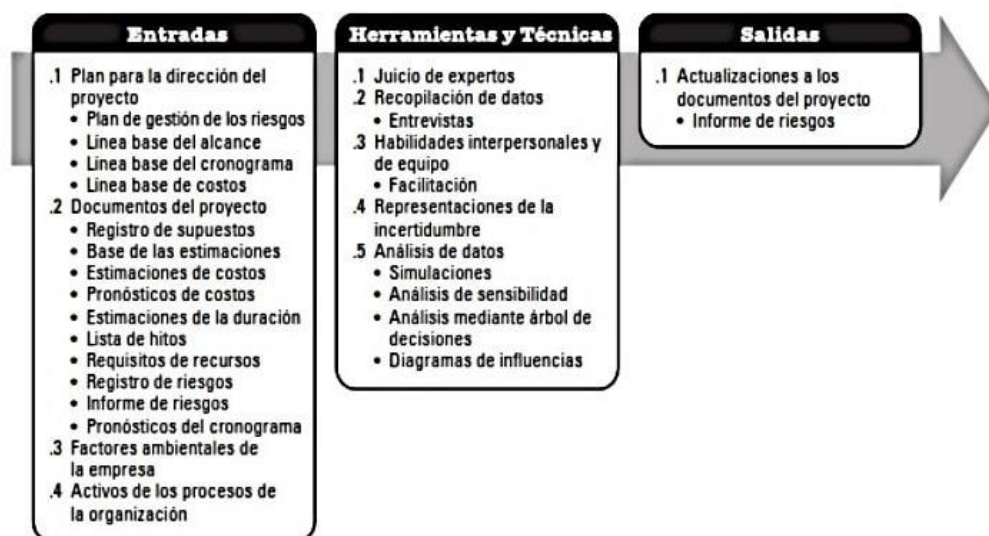
- Análisis cualitativo de los riesgos: En este proceso se prioriza los riesgos individuales del proyecto y se evalúa su probabilidad de ocurrencia e impacto, priorizando los riesgos de alta probabilidad.





**Figura 6.** Proceso del Análisis Cualitativo de los Riesgos.

- Análisis cuantitativo de los riesgos: En este proceso se analiza numéricamente el efecto que producen los riesgos individuales identificados sobre los objetivos generales del proyecto.



**Gráfico 11-11. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas**

**Figura 7.** Proceso del Análisis Cuantitativo de los Riesgos.

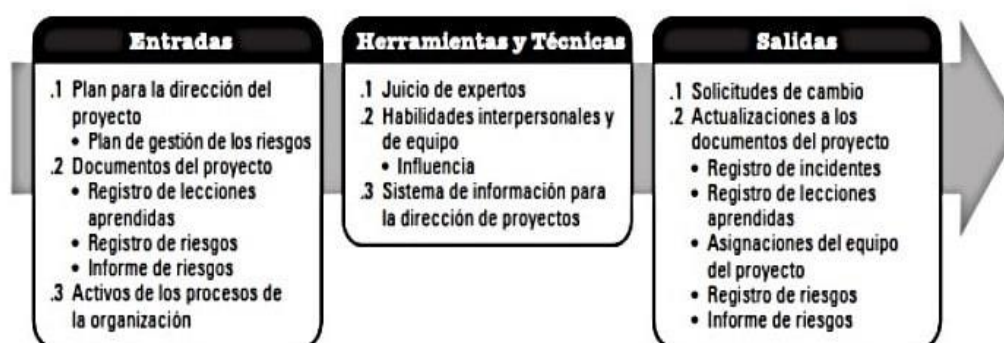
- Planificación de la respuesta a los riesgos: En este proceso se selecciona estrategias y se desarrolla acciones que ayuden a mejorar las oportunidades y reducir las amenazas que afecten los objetivos del proyecto.



**Gráfico 11-16. Planificar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas**

**Figura 8.** Proceso de la Planificación de la Respuesta de Riesgos.

- Implementación de la respuesta a los riesgos: En este proceso se lleva a cabo los planes de respuesta de los riesgos considerados en el proceso anterior; aquí es donde se pone en ejecución todo lo planificado.



**Gráfico 11-18. Implementar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas**

**Figura 9.** Proceso de la Implementación de la Respuesta a los Riesgos.

- Monitoreo de los riesgos: En este proceso se monitorea la implementación de los planes de respuesta acordados anteriormente, se hace un seguimiento a los riesgos identificados, se identifican y analizan nuevos



riesgos y se evalúa la efectividad del proceso de gestión de riesgos en el proyecto.



**Gráfico 11-20. Monitorear los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas**

**Figura 10.** Proceso del Monitoreo de los Riesgos.

**Análisis documental:** Consiste en realizar un análisis de la información de los documentos del proyecto, con el objetivo de tener información real y concisa de sucesos o incidentes que ocurrieron durante la ejecución del proyecto; asimismo, identificar inconsistencia entre los documentos que podrían acontecer en riesgos para el proyecto (Project Management Institute, 2017).

**Entrevista:** Según Ochoa Onton, M. (2019), la entrevista es la más estática y rígida, está formada por un conjunto de preguntas predeterminadas, donde el investigador formula un cuestionario a los entrevistados para obtener una información específica. (pág. 66)

**Cuestionario:** Es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir (Cuba Curo, 2018)

**Lista de verificación:** Es una herramienta que consiste en listar todos los riesgos presentados en obras similares al proyecto en estudio y que servirá para recordar los riesgos y las acciones que se deberán tomar en cuenta en proyectos futuros. Esta lista es elaborada en base a información histórica de proyectos similares realizados anteriormente, de tesis parecidas e información de ingenieros que participaron en proyectos similares (Project Management Institute, 2017).

Matriz de probabilidad e impacto: Según Project Management Institute (2017), es una herramienta donde se vincula la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo identificado con su impacto, categorizando dichos riesgos como alto, moderado o bajo. Para valorar la magnitud del riesgo se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Riesgo} = (\text{Probabilidad de ocurrencia}) \times (\text{Impacto})$$

Simulación de Monte Carlo: Es un método estadístico que realiza simulaciones en el cronograma y en el presupuesto (Cuba Curo, 2018). Como resultado de estas simulaciones se obtienen rangos o parámetros estimados de los riesgos que puedan afectar tanto el cronograma como el presupuesto programado del proyecto.

Análisis de sensibilidad: En esta etapa se determina los riesgos que tienen mayor impacto sobre los objetivos del proyecto. Se visualiza la sensibilidad en el diagrama de tornado donde indica el coeficiente de correlación de los riesgos que influirían en los objetivos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

Software @Risk: Esta herramienta trabaja en conjunto con la hoja de cálculo del Excel y consiste en realizar simulaciones tanto en el cronograma como en el presupuesto, mediante la distribución PERT donde a través de unas representaciones gráficas se podrá observar los escenarios futuros posibles permitiendo determinar las partidas con mayor incertidumbre que podrían afectar el cronograma y presupuesto programados del proyecto (Cuba Curo, 2018).

Distribución PERT (Program Evaluation and Review Technique), es un método que consiste en analizar el tiempo necesario para completar cada tarea de un proyecto e identificar el tiempo mínimo para completar el proyecto total. Esta estimación es la más precisa y realista; y está basada en tres valores que ayudarán a mejorar el resultado y es aplicable tanto para el cronograma (Tiempo) como el presupuesto (Costos), estos valores son:

- O (Valor optimista o Valor mínimo).
- P (Valor pesimista o Valor máximo).
- M (Valor más probable).

El usuario es quien determina los valores mínimos, más probables y los máximos. Para el cálculo de la distribución PERT se hace aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{O + 4M + P}{6}$$

Juicio de expertos: Según Andrade, M.; Tipacti, J. y Espinoza, M. (2019), consiste en opiniones o recomendaciones de profesionales que cuenta con conocimiento y experiencia en áreas similares al proyecto en estudio, quienes se encargan de identificar riesgos y proponer acciones que se deberán tomar.

Estrategias de respuesta a los riesgos: La Guía PMBOK nos brinda un conjunto de estrategias a adoptar según el tipo de riesgo que estamos enfrentando. En nuestro caso, solo se tomaron en cuenta las estrategias para riesgos negativos. Real Santis, L. (2017) menciona que, para riesgos negativos se tiene 4 tipos de estrategias, las cuales son:

- Evitar: Consiste en cambiar el plan de dirección del proyecto con el objetivo de evitar por completo el riesgo o proteger el proyecto de su impacto.
- Transferir: Consiste en traspasar una amenaza a un tercero y con ello la responsabilidad de una respuesta de la misma mediante un contrato o acuerdo.
- Mitigar: Consiste en adoptar acciones para disminuir la probabilidad de que ocurra un riesgo.
- Aceptar: Consiste en reconocer y no tomar acciones mientras no ocurra. Aceptar un riesgo es cuando no es posible o rentable dirigir el riesgo.

Marco Legal: Para la elaboración de esta tesis se tomó en cuenta las siguientes Normas y Decretos:

- Decreto Legislativo N° 1341 que modifica a la ley de contrataciones N° 30225.
- Ley de Contrataciones del Estado: Artículo 32 –Contrato.
- Decreto Supremo N° 3050 que modifica el Reglamento de la Ley N° 30225.
- Ley de Contrataciones del Estado:
  - Artículo 8- Requerimiento.
  - Artículo 30-Factores de evaluación.
  - Artículo 116- Contenido del contrato.
  - Artículo 160- Funciones del inspector o supervisor.

- Artículo 164- Anotación de ocurrencias.
  - Artículo 170- Procedimiento de ampliación de plazo
  - Artículo 171- Efectos de la modificación del plazo contractual.
  - Artículo 175-Prestaciones adicionales de obras menores o iguales al quince por ciento (15%).
- Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obras”: III. Alcance - Norma Internacional ISO 31000:2009 “Gestión de riesgos – principios y guías”.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y Diseño de investigación**

Esta investigación será de tipo aplicada (CONCYTEC, 2018), porque se utilizó teorías existentes para resolver un problema específico, con el fin de determinar la influencia de la Guía PMBOK sobre la Evaluación de riesgos para identificar los riesgos que impactan de manera negativa tanto en el cronograma como en el presupuesto del proyecto en estudio.

Por lo tanto, en esta investigación se trabajó un diseño experimental, porque utilizó la variable independiente (Guía PMBOK) como incentivo para evaluar la influencia o impacto sobre la variable dependiente (Evaluación de riesgos).

#### **3.2 Variables y Operacionalización**

- Variable Dependiente: “Evaluación de Riesgos”. Es un conjunto de metodologías utilizadas para medir el grado de los riesgos a los que está expuesto un proyecto, con el objetivo de controlar de manera eficaz los riesgos negativos que puedan afectar los objetivos del proyecto. Esta variable se midió de acuerdo a las técnicas y herramientas de evaluación establecidas en el Capítulo 11 de la Guía PMBOK 6ta edición. Los indicadores para la Identificación de los riesgos fueron: Riesgos técnicos, riesgos externos, riesgos de la organización y riesgos de la dirección de proyectos. Los indicadores para el Análisis cualitativo de los riesgos fueron: Probabilidad de ocurrencia, impacto y priorización de riesgos. Los indicadores para el Análisis cuantitativo de los riesgos fueron: Simulación de Monte Carlo y el análisis de sensibilidad. El indicador para la Planificación de respuesta de los riesgos fueron las estrategias de respuesta para amenazas que plantea la Guía PMBOK 6ta edición.
- Variable Independiente: “Guía PMBOK”. Es una guía de gestión de proyectos, contiene los conocimientos, técnicas y herramientas necesarias para realizar proyectos exitosos de cualquier índole. Esta variable se midió de acuerdo al cronograma y presupuesto del proyecto en estudio. El indicador para Cronograma fue el Cronograma programado y el indicador para Presupuesto fue el Presupuesto aprobado.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

La población de estudio estuvo constituida por el Expediente Técnico “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de la Huaca – Paita – Piura” – I Etapa, bajo la modalidad de ejecución por contrata – a precios unitarios. Se trabajó una muestra no probabilística debido a que se eligieron las muestras en función a los objetivos de la investigación, en este caso se empleó el cronograma y presupuesto del proyecto en estudio. Los criterios de inclusión fueron todos aquellos documentos que se utilizaron y analizaron en la presente tesis, siendo estos el cronograma y presupuesto del proyecto en estudio. Los criterios de exclusión fueron: Los riesgos por desastres naturales (Huaycos, terremotos, inundaciones, etc.) y los demás Ítems que forman parte del expediente técnico (Metrados, análisis de precios, especificaciones técnicas, etc.). Las unidades de análisis estuvieron conformadas por el cronograma y presupuesto del proyecto en estudio.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la identificación de los riesgos se utilizaron como técnicas el análisis documental y la entrevista estructurada. Como instrumentos se utilizó el expediente técnico del proyecto en estudio, la lista de verificación estructurada, la estructura de desglose de riesgos (RBS) y el cuestionario.

Para el análisis cualitativo se utilizó la técnica de la evaluación de probabilidad e impacto. Como instrumento se utilizó la matriz de probabilidad e impacto.

Para el análisis cuantitativo se utilizaron como técnicas la simulación de Monte Carlo y el análisis de sensibilidad. Como instrumento se utilizó el Software @Risk.

Para la planificación de respuestas a los riesgos se utilizó la técnica del Juicio de expertos. Como instrumento se utilizó las estrategias de respuestas para amenazas que plantea la Guía PMBOK.

También se utilizaron otros Instrumentos de ingeniería como: Computadora, Microsoft Excel, Microsoft Word, MS Project y el S10.

Se considera que el expediente técnico ha sido revisado, aprobado por profesionales civiles y por ende validado para ser empleado como instrumento

para la investigación. Asimismo, los instrumentos utilizados no necesitan evaluar su validez y confiabilidad ya que se basan en una metodología validada y el método ha sido empleado en varios proyectos de investigación.

### **3.5 Procedimientos**

En esta investigación se llevaron a cabo los siguientes pasos para su desarrollo en cada una de sus etapas:

En la identificación de los riesgos como primer objetivo específico que se cumplió, fue necesario elaborar un listado de datos de los riesgos probables, este listado se logró a través de la utilización de diferentes técnicas y herramientas, en nuestro caso se consideró como técnicas el análisis documental y la entrevista.

Como primer paso se solicitó información al representante del proyecto en estudio, donde se analizó la documentación y se identificó las causas de las incidencias que se suscitaron en el cronograma y presupuesto del proyecto.

Luego se elaboró la lista de verificación a través de la búsqueda de información histórica de proyectos similares desarrollados anteriormente, de tesis parecidas e información de ingenieros que participaron en proyectos similares.

Después de realizar las técnicas y herramientas para recolectar información se procedió a elaborar la estructura de desglose de riesgos (RBS) mediante la clasificación de los riesgos establecidos en la Guía PMBOK 6ta edición, lo que nos permitió de manera más fácil categorizar los riesgos seleccionados (Ver Anexo 2).

En base a esta clasificación, se procedió a elaborar el formato del cuestionario, la cual se aplicó al personal idóneo que tuvo a cargo el proyecto en estudio y profesionales experimentados en el rubro del proyecto, siendo un total de tres profesionales (Ver Anexo 3).

Con la información obtenida de las entrevistas desarrolladas se obtuvo una base de datos de entrada tanto para el cronograma como para el presupuesto; lo cual nos sirvió como base para la realización de los otros pasos a seguir (Ver Tablas 1 y 2).

En el análisis cualitativo se usó la Matriz de probabilidad e impacto bajo el enfoque de la Guía PMBOK 6ta edición (Ver Anexos 4 y 5), teniendo como datos los riesgos identificados de las entrevistas desarrolladas anteriormente, con el objetivo de categorizar los riesgos como alto, moderado o bajo, según su probabilidad de ocurrencia e impacto que estas generan dependiendo del objetivo al cual afectan, en este caso al Cronograma y presupuesto del proyecto en estudio.

En el análisis cuantitativo se usó la simulación de Monte Carlo con el Software @Risk. Teniendo como objetivo este simulador: Determinar el grado de incertidumbre a los que está expuesto el cronograma y presupuesto del proyecto en estudio. Como resultado de estas simulaciones se pudo obtener rangos o parámetros estimados que podrían afectar el cronograma y presupuesto programados en el proyecto.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Una vez identificados los riesgos, se procedió a utilizar en el análisis cualitativo la “Matriz de probabilidad e Impacto” para la priorización de los riesgos con alto impacto para su posterior análisis cuantitativo mediante el uso del Software @Risk, siguiendo los métodos establecidos en la Guía PMBOK 6ta edición. Los resultados obtenidos fueron representados mediante cuadros, tablas y gráficos circulares.

### **3.7 Aspectos éticos**

La tesis cuenta con la autorización del representante de la obra “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa, quien autoriza la toma de datos e información para fines de la investigación. Asimismo, los participantes de esta investigación se comprometieron a respetar la información, la veracidad de los resultados obtenidos y la confiabilidad de los datos que nos brindó la empresa.



#### IV. RESULTADOS

De acuerdo al primer objetivo específico, se evaluó la influencia de la Guía PMBOK en la Identificación de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal del Distrito de la Huaca - Paita – Piura.

**Tabla 1.** Base de datos de riesgos identificados en el cronograma.

		<b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL CRONOGRAMA</b>	
<b>RESPONSABLES:</b>		Bach. Sadith Irina Murillo Sánchez y Bach. Gaylee Amparo Ruiz Ramírez.	
<b>ÍTEMS</b>	<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>		
<b>1</b>	<b>TÉCNICOS</b>		
1.1	Demora en la obtención de permisos y licencias.		
1.3	Herramientas y maquinaria con tecnología obsoleta.		
1.4	Fallas técnicas en la maquinaria utilizada.		
1.5	Errores técnicos en el expediente.		
1.6	Errores en el cálculo o diseño.		
1.7	Estudios y/o ensayos erróneos o incompletos.		
1.8	Referencias mal tomadas en el replanteo		
1.9	Cambios en el proceso constructivo.		
1.10	Errores en el proceso constructivo.		
1.12	Dificultad para trabajar con maquinaria grande por la cercanía de redes eléctricas.		
1.13	Falta de capacitación del personal.		
1.15	Trabajos ejecutados deficientes, no aceptados por la supervisión.		
1.16	Trabajos vueltos hacer por parte de la interventora.		
1.18	Deficiencia en la ubicación y almacenamiento de los materiales de construcción.		
1.20	Dificultad para la ubicación y almacenamiento de desechos de construcción.		
1.21	Incompatibilidad de los planos con el terreno del proyecto.		
1.22	Suelo deficiente o inestable, presenta características diferentes a las establecidas en el estudio de suelos.		
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.		
1.24	Roturas y fugas de agua potable y aguas negras.		
1.25	Aparición de grietas y fisuras en elementos estructurales ejecutados.		
1.26	Daños en elementos estructurales aledaños por excavaciones profundas, compactación del suelo, etc.		
<b>2</b>	<b>EXTERNOS</b>		
2.1	Problemas municipales.		
2.2	Incompatibilidad de las medidas del terreno con las de la escritura pública.		
2.4	Mano de obra no calificada.		
2.5	Bajo rendimiento del personal contratado.		
2.7	Demora en la entrega de materiales de construcción por la lejanía del proveedor.		
2.9	Baja productividad y rendimiento de los equipos y la maquinaria.		
2.10	Materiales con defectos de fábrica.		

2.11	Mayores metrados.
2.12	Adicionales de obra.
2.13	Ampliaciones de plazo.
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.
2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.
2.24	Sismos.
2.25	Derrumbes por movimiento de tierras.
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.
2.28	Déficit en el control de desinfección del personal.
2.29	Déficit en la limpieza y desinfección de maquinaria utilizada.
2.30	Cambios de personal clave por contagio de Covid - 19.
2.31	Mortalidad debido al Covid – 19.
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.
2.35	Multas SUNAFIL.
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>
3.1	Retraso en la entrega del terreno por parte de la entidad.
3.2	Retrasos en el pago al personal, a los proveedores, al contratista y/o subcontratista por falta de liquidez del ente contratador.
3.3	Paros laborales por falta de pago, eventos públicos u otro acontecimiento que afecte directa o indirectamente al proyecto.
3.5	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.
3.8	Demora en el levantamiento de observaciones.
3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.
3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.
3.14	Restricción y cierre de vías.
3.18	Falta de capacitación del personal obrero en temas de seguridad.
3.22	Incumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos.
3.23	Deficiencia en la implementación del protocolo de bioseguridad.
3.24	Incumplimiento del protocolo de bioseguridad.
<b>4</b>	<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>
4.1	Errores en la programación de obra, se presentan traslapes en las actividades.
4.3	Trabajos no programados.
4.4	Actividades no presupuestadas.
4.6	Falta de recursos para preparar la documentación del proyecto.
4.7	Demora en la derivación de las consultas al contratista o consultora que elaboró el expediente técnico.
4.8	Demora en las aprobaciones por parte de la gerencia de proyectos.
4.12	Lentitud en la toma de decisiones.
4.13	Falta de comunicación entre los miembros que elaboran el proyecto.
4.14	Falta de coordinación y comunicación entre el contratista, la entidad y los beneficiarios.

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

**Tabla 2.** Base de datos de riesgos identificados en el presupuesto.

		<b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PRESUPUESTO</b>	
<b>RESPONSABLES:</b>		Bach. Sadith Irina Murillo Sánchez y Bach. Gaylee Amparo Ruiz Ramírez.	
<b>ITEMS</b>	<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>		
<b>1</b>	<b>TÉCNICOS</b>		
1.1	Demora en la obtención de permisos y licencias.		
1.4	Fallas técnicas en la maquinaria utilizada.		
1.5	Errores técnicos en el expediente.		
1.6	Errores en el cálculo o diseño.		
1.9	Cambios en el proceso constructivo.		
1.10	Errores en el proceso constructivo.		
1.13	Falta de capacitación del personal.		
1.16	Trabajos vueltos hacer por parte de la interventora.		
1.18	Deficiencia en la ubicación y almacenamiento de los materiales de construcción.		
1.19	Exceso de desperdicio de materiales de construcción.		
1.20	Dificultad para la ubicación y almacenamiento de desechos de construcción.		
1.21	Incompatibilidad de los planos con el terreno del proyecto.		
1.22	Suelo deficiente o inestable, presenta características diferentes a las establecidas en el estudio de suelos.		
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.		
1.24	Roturas y fugas de agua potable y aguas negras.		
1.25	Aparición de grietas y fisuras en elementos estructurales ejecutados.		
1.26	Daños en elementos estructurales aledaños por excavaciones profundas, compactación del suelo, etc.		
<b>2</b>	<b>EXTERNOS</b>		
2.1	Problemas municipales.		
2.2	Incompatibilidad de las medidas del terreno con las de la escritura pública.		
2.5	Bajo rendimiento del personal contratado.		
2.7	Demora en la entrega de materiales de construcción por la lejanía del proveedor.		
2.10	Materiales con defectos de fábrica.		
2.11	Mayores metrados.		
2.12	Adicionales de obra.		
2.13	Ampliaciones de plazo.		
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.		
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.		
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.		
2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.		
2.24	Sismos.		
2.25	Derrumbes por movimiento de tierras.		
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.		
2.28	Déficit en el control de desinfección del personal.		
2.29	Déficit en la limpieza y desinfección de maquinaria utilizada.		

2.30	Cambios de personal clave por contagio de Covid - 19.
2.31	Mortalidad debido al Covid – 19.
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.
2.35	Multas SUNAFIL.
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>
3.2	Retrasos en el pago al personal, a los proveedores, al contratista y/o subcontratista por falta de liquidez del ente contratador.
3.3	Paros laborales por falta de pago, eventos públicos u otro acontecimiento que afecte directa o indirectamente al proyecto.
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.
3.9	Inadecuada asignación de recursos en el proyecto.
3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.
3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.
3.13	Vías de acceso a la obra en mal estado.
3.15	Carencia de equipos de protección personal.
3.16	Accidentes laborales por el uso inadecuado de los equipos de protección personal.
3.17	Deficiente sistema de seguridad del proyecto.
3.18	Falta de capacitación del personal obrero en temas de seguridad.
3.19	Plan de emergencia inadecuado.
3.20	Deficiencia en la elaboración de un plan de gestión ambiental.
3.21	Incumplimiento del plan de gestión ambiental.
3.23	Deficiencia en la implementación del protocolo de bioseguridad.
<b>4</b>	<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>
4.2	Presupuesto mal elaborado.
4.3	Trabajos no programados.
4.4	Actividades no presupuestadas.
4.5	Conveniencia de intervenir el proyecto.

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En las Tablas 1 y 2, se muestran todos los riesgos que han sido identificados de las entrevistas aplicadas al personal idóneo que tuvo a cargo el proyecto en estudio y profesionales con experiencia en el rubro de la construcción, siendo un total de tres personas a quienes se aplicó la entrevista, lo que dio como resultado un total de 66 riesgos identificados en el cronograma y un total de 57 riesgos identificados en el presupuesto; y que nos servirá como base para la evaluación de los otros objetivos específicos.

De acuerdo al segundo objetivo específico, se evaluó la influencia de la Guía PMBOK en el Análisis cualitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal del Distrito de la Huaca - Paita – Piura.

**Tabla 3.** Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos en el cronograma.

		<b>MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO EN EL CRONOGRAMA</b>			
ÍTEMS	RIESGOS IDENTIFICADOS	PROB.	IMP.	P X I	PRIORIZACIÓN
<b>1</b>	<b>TÉCNICOS</b>				
1.1	Demora en la obtención de permisos y licencias.	0.23	0.17	0.04	BAJO
1.3	Herramientas y maquinaria con tecnología obsoleta.	0.40	0.27	0.11	MODERADO
1.4	Fallas técnicas en la maquinaria utilizada.	0.37	0.27	0.10	MODERADO
1.5	Errores técnicos en el expediente.	0.63	0.33	0.21	ALTO
1.6	Errores en el cálculo o diseño.	0.57	0.33	0.19	ALTO
1.7	Estudios y/o ensayos erróneos o incompletos.	0.20	0.20	0.04	BAJO
1.8	Referencias mal tomadas en el replanteo	0.40	0.40	0.16	MODERADO
1.9	Cambios en el proceso constructivo.	0.23	0.13	0.03	BAJO
1.10	Errores en el proceso constructivo.	0.53	0.17	0.09	MODERADO
1.12	Dificultad para trabajar con maquinaria grande por la cercanía de redes eléctricas.	0.23	0.17	0.04	BAJO
1.13	Falta de capacitación del personal.	0.40	0.27	0.11	MODERADO
1.15	Trabajos ejecutados deficientes, no aceptados por la supervisión.	0.27	0.40	0.11	MODERADO
1.16	Trabajos vueltos hacer por parte de la interventora.	0.40	0.40	0.16	MODERADO
1.18	Deficiencia en la ubicación y almacenamiento de los materiales de construcción.	0.37	0.05	0.02	BAJO
1.20	Dificultad para la ubicación y almacenamiento de desechos de construcción.	0.23	0.18	0.04	BAJO
1.21	Incompatibilidad de los planos con el terreno del proyecto.	0.23	0.17	0.04	BAJO
1.22	Suelo deficiente o inestable, presenta características diferentes a las establecidas en el estudio de suelos.	0.57	0.23	0.13	MODERADO
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.	0.50	0.40	0.20	ALTO
1.24	Roturas y fugas de agua potable y aguas negras.	0.30	0.27	0.08	MODERADO
1.25	Aparición de grietas y fisuras en elementos estructurales ejecutados.	0.37	0.40	0.15	MODERADO
1.26	Daños en elementos estructurales aledaños por excavaciones profundas, compactación del suelo, etc.	0.23	0.27	0.06	MODERADO
<b>2</b>	<b>EXTERNOS</b>				
2.1	Problemas municipales.	0.43	0.20	0.09	MODERADO

2.2	Incompatibilidad de las medidas del terreno con las de la escritura pública.	0.17	0.13	0.02	BAJO
2.4	Mano de obra no calificada.	0.63	0.23	0.15	MODERADO
2.5	Bajo rendimiento del personal contratado.	0.57	0.30	0.17	MODERADO
2.7	Demora en la entrega de materiales de construcción por la lejanía del proveedor.	0.37	0.10	0.04	BAJO
2.9	Baja productividad y rendimiento de los equipos y la maquinaria.	0.50	0.33	0.17	MODERADO
2.10	Materiales con defectos de fábrica.	0.30	0.10	0.03	BAJO
2.11	Mayores metrados.	0.70	0.27	0.19	ALTO
2.12	Adicionales de obra.	0.57	0.42	0.24	ALTO
2.13	Ampliaciones de plazo.	0.50	0.43	0.22	ALTO
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.	0.57	0.40	0.23	ALTO
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.	0.63	0.53	0.34	ALTO
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.	0.43	0.47	0.20	ALTO
2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.	0.57	0.67	0.38	ALTO
2.24	Sismos.	0.37	0.20	0.07	MODERADO
2.25	Derrumbes por movimiento de tierras.	0.43	0.27	0.12	MODERADO
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.	0.57	0.33	0.19	ALTO
2.28	Déficit en el control de desinfección del personal.	0.37	0.17	0.06	MODERADO
2.29	Déficit en la limpieza y desinfección de maquinaria utilizada.	0.43	0.13	0.06	MODERADO
2.30	Cambios de personal clave por contagio de Covid - 19.	0.50	0.17	0.08	MODERADO
2.31	Mortalidad debido al Covid – 19.	0.57	0.20	0.11	MODERADO
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.	0.63	0.27	0.17	MODERADO
2.35	Multas SUNAFIL.	0.20	0.13	0.03	BAJO
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>				
3.1	Retraso en la entrega del terreno por parte de la entidad.	0.50	0.33	0.17	MODERADO
3.2	Retrasos en el pago al personal, a los proveedores, al contratista y/o subcontratista por falta de liquidez del ente contratador.	0.23	0.13	0.03	BAJO
3.3	Paros laborales por falta de pago, eventos públicos u otro acontecimiento que afecte directa o indirectamente al proyecto.	0.50	0.33	0.17	MODERADO
3.5	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.	0.43	0.27	0.12	MODERADO
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.	0.43	0.40	0.17	MODERADO
3.80	Demora en el levantamiento de observaciones.	0.37	0.23	0.09	MODERADO
3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.	0.23	0.13	0.03	BAJO
3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.	0.43	0.17	0.07	MODERADO
3.14	Restricción y cierre de vías.	0.27	0.20	0.05	MODERADO

3.18	Falta de capacitación del personal obrero en temas de seguridad.	0.43	0.27	0.12	MODERADO
3.22	Incumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos.	0.43	0.33	0.14	MODERADO
3.23	Deficiencia en la implementación del protocolo de bioseguridad.	0.30	0.17	0.05	MODERADO
3.24	Incumplimiento del protocolo de bioseguridad.	0.57	0.33	0.19	ALTO
<b>4</b>	<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>				
4.1	Errores en la programación de obra, se presentan traslapes en las actividades.	0.50	0.53	0.27	ALTO
4.3	Trabajos no programados.	0.57	0.67	0.38	ALTO
4.4	Actividades no presupuestadas.	0.63	0.40	0.25	ALTO
4.6	Falta de recursos para preparar la documentación del proyecto.	0.33	0.20	0.07	MODERADO
4.7	Demora en la derivación de las consultas al contratista o consultora que elaboró el expediente técnico.	0.70	0.17	0.12	MODERADO
4.8	Demora en las aprobaciones por parte de la gerencia de proyectos.	0.43	0.23	0.10	MODERADO
4.12	Lentitud en la toma de decisiones.	0.27	0.27	0.07	MODERADO
4.13	Falta de comunicación entre los miembros que elaboran el proyecto.	0.37	0.27	0.10	MODERADO
4.14	Falta de coordinación y comunicación entre el contratista, la entidad y los beneficiarios.	0.50	0.27	0.13	MODERADO

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

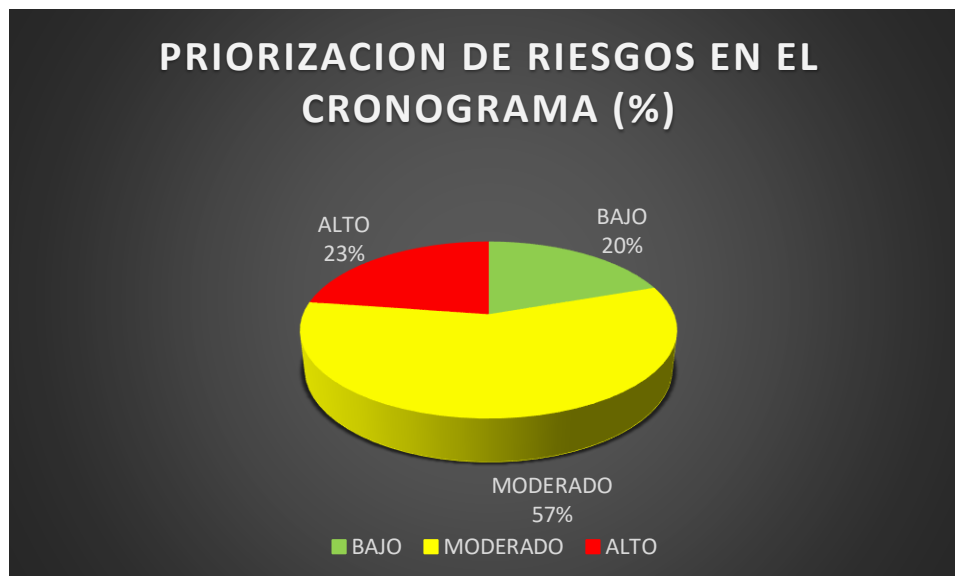
En la Tabla 3, se muestra la matriz de probabilidad e impacto en el cronograma del proyecto en estudio, en donde se establecen la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, el impacto que estas generan y su magnitud. Estos datos fueron obtenidos mediante la tabulación de los resultados de las entrevistas aplicadas (Ver Anexo 7). En base a esta información se procedió a analizar y categorizar los riesgos como alto, moderado y bajo, según los criterios determinados en el Anexo 5.

**Tabla 4.** Priorización de riesgos en el cronograma.

PRIORIZACIÓN DE RIESGOS EN EL CRONOGRAMA				
TIPO DE RIESGO	CATEGORÍAS			TOTAL
	BAJO	MODERADO	ALTO	
TÉCNICOS	7	11	3	21
EXTERNOS	4	11	8	23
DE LA ORGANIZACIÓN	2	10	1	13
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	0	6	3	9
<b>TOTAL DE RIESGOS</b>	<b>13</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>66</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.


En la Tabla 4, se muestra la priorización de los riesgos en el cronograma, en función a los tipos de riesgos del proyecto en estudio, en donde se observa que, de los 66 riesgos identificados, 13 riesgos son bajos, 38 riesgos son moderados y 15 riesgos son altos.



**Figura 11.** Gráfico de priorización de riesgos en el cronograma (%).

En la Figura 11, se muestran los porcentajes de la priorización de los riesgos en el cronograma, en función de la categorización de los riesgos, en donde se observa que, el 20 % corresponde a riesgos bajos, el 57 % corresponde a riesgos moderados y el 23 % corresponde a riesgos altos.

**Tabla 5.** Riesgos de alta priorización en el cronograma.

<div>  <b>RIESGOS DE ALTA PRIORIZACIÓN EN EL CRONOGRAMA</b> </div>					
ÍTEMS	RIESGOS IDENTIFICADOS	PROB.	IMP.	P X I	PRIORIZACIÓN
<b>1</b>	<b>TÉCNICOS</b>				
1.5	Errores técnicos en el expediente.	0.63	0.33	0.21	ALTO
1.6	Errores en el cálculo o diseño.	0.57	0.33	0.19	ALTO
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.	0.50	0.40	0.20	ALTO
<b>2</b>	<b>EXTERNOS</b>				
2.11	Mayores metrados.	0.70	0.27	0.19	ALTO
2.12	Adicionales de obra.	0.57	0.42	0.24	ALTO



2.13	Ampliaciones de plazo.	0.50	0.43	0.22	ALTO
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.	0.57	0.40	0.23	ALTO
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.	0.63	0.53	0.34	ALTO
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.	0.43	0.47	0.20	ALTO
2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.	0.57	0.67	0.38	ALTO
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.	0.57	0.33	0.19	ALTO
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>				
3.24	Incumplimiento del protocolo de bioseguridad.	0.57	0.33	0.19	ALTO
<b>4</b>	<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>				
4.1	Errores en la programación de obra, se presentan traslapes en las actividades.	0.50	0.53	0.27	ALTO
4.3	Trabajos no programados.	0.57	0.67	0.38	ALTO
4.4	Actividades no presupuestadas.	0.63	0.40	0.25	ALTO

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En la Tabla 5, se muestran los riesgos de alta priorización en el cronograma, obteniendo un total de 15 riesgos altos que pueden ocasionar retrasos en el cronograma del proyecto en estudio.

**Tabla 6.** Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos en el presupuesto.

		<b>MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO EN EL PRESUPUESTO</b>			
ITEMS	RIESGOS IDENTIFICADOS	PROB.	IMP.	P X I	PRIORIZACIÓN
<b>1</b>	<b>TÉCNICOS</b>				
1.1	Demora en la obtención de permisos y licencias.	0.23	0.17	0.04	BAJO
1.4	Fallas técnicas en la maquinaria utilizada.	0.37	0.33	0.12	MODERADO
1.5	Errores técnicos en el expediente.	0.63	0.40	0.25	ALTO
1.6	Errores en el cálculo o diseño.	0.57	0.40	0.23	ALTO
1.9	Cambios en el proceso constructivo.	0.23	0.17	0.04	BAJO
1.10	Errores en el proceso constructivo.	0.53	0.20	0.11	MODERADO
1.13	Falta de capacitación del personal.	0.40	0.27	0.11	MODERADO
1.16	Trabajos vueltos hacer por parte de la interventora.	0.40	0.40	0.16	MODERADO
1.18	Deficiencia en la ubicación y almacenamiento de los materiales de construcción.	0.37	0.07	0.02	BAJO

1.19	Exceso de desperdicio de materiales de construcción.	0.50	0.08	0.04	BAJO
1.20	Dificultad para la ubicación y almacenamiento de desechos de construcción.	0.23	0.17	0.04	BAJO
1.21	Incompatibilidad de los planos con el terreno del proyecto.	0.23	0.17	0.04	BAJO
1.22	Suelo deficiente o inestable, presenta características diferentes a las establecidas en el estudio de suelos.	0.57	0.23	0.13	MODERADO
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.	0.50	0.67	0.33	ALTO
1.24	Roturas y fugas de agua potable y aguas negras.	0.30	0.27	0.08	MODERADO
1.25	Aparición de grietas y fisuras en elementos estructurales ejecutados.	0.37	0.47	0.17	MODERADO
1.26	Daños en elementos estructurales aledaños por excavaciones profundas, compactación del suelo, etc.	0.23	0.27	0.06	MODERADO
<b>2</b>	<b>EXTERNOS</b>				
2.1	Problemas municipales.	0.43	0.10	0.04	BAJO
2.2	Incompatibilidad de las medidas del terreno con las de la escritura pública.	0.17	0.13	0.02	BAJO
2.5	Bajo rendimiento del personal contratado.	0.57	0.23	0.13	MODERADO
2.7	Demora en la entrega de materiales de construcción por la lejanía del proveedor.	0.37	0.05	0.02	BAJO
2.10	Materiales con defectos de fábrica.	0.30	0.13	0.04	BAJO
2.11	Mayores metrados.	0.70	0.33	0.23	ALTO
2.12	Adicionales de obra.	0.57	0.47	0.26	ALTO
2.13	Ampliaciones de plazo.	0.50	0.47	0.23	ALTO
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.	0.57	0.33	0.19	ALTO
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.	0.63	0.53	0.34	ALTO
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.	0.43	0.53	0.23	ALTO
2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.	0.57	0.67	0.38	ALTO
2.24	Sismos.	0.37	0.27	0.10	MODERADO
2.25	Derrumbes por movimiento de tierras.	0.43	0.33	0.14	MODERADO
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.	0.57	0.33	0.19	ALTO
2.28	Déficit en el control de desinfección del personal.	0.37	0.17	0.06	MODERADO
2.29	Déficit en la limpieza y desinfección de maquinaria utilizada.	0.43	0.17	0.07	MODERADO
2.30	Cambios de personal clave por contagio de Covid - 19.	0.50	0.17	0.08	MODERADO
2.31	Mortalidad debido al Covid – 19.	0.57	0.17	0.09	MODERADO
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.	0.63	0.33	0.21	ALTO
2.35	Multas SUNAFIL.	0.20	0.13	0.03	BAJO

3	DE LA ORGANIZACIÓN				
3.2	Retrasos en el pago al personal, a los proveedores, al contratista y/o subcontratista por falta de liquidez del ente contratador.	0.23	0.13	0.03	BAJO
3.3	Paros laborales por falta de pago, eventos públicos u otro acontecimiento que afecte directa o indirectamente al proyecto.	0.50	0.33	0.17	MODERADO
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.	0.43	0.53	0.23	ALTO
3.9	Inadecuada asignación de recursos en el proyecto.	0.43	0.17	0.07	MODERADO
3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.	0.23	0.17	0.04	BAJO
3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.	0.43	0.17	0.07	MODERADO
3.13	Vías de acceso a la obra en mal estado.	0.33	0.13	0.04	BAJO
3.15	Carencia de equipos de protección personal.	0.37	0.12	0.04	BAJO
3.16	Accidentes laborales por el uso inadecuado de los equipos de protección personal.	0.33	0.27	0.09	MODERADO
3.17	Deficiente sistema de seguridad del proyecto.	0.20	0.13	0.03	BAJO
3.18	Falta de capacitación del personal obrero en temas de seguridad.	0.43	0.27	0.12	MODERADO
3.19	Plan de emergencia inadecuado.	0.33	0.27	0.09	MODERADO
3.20	Deficiencia en la elaboración de un plan de gestión ambiental.	0.57	0.20	0.11	MODERADO
3.21	Incumplimiento del plan de gestión ambiental.	0.50	0.27	0.13	MODERADO
3.23	Deficiencia en la implementación del protocolo de bioseguridad.	0.30	0.17	0.05	BAJO
4	DIRECCIÓN DE PROYECTOS				
4.2	Presupuesto mal elaborado.	0.57	0.53	0.30	ALTO
4.3	Trabajos no programados.	0.57	0.40	0.23	ALTO
4.4	Actividades no presupuestadas.	0.63	0.67	0.42	ALTO
4.5	Conveniencia de intervenir el proyecto.	0.20	0.13	0.03	BAJO

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

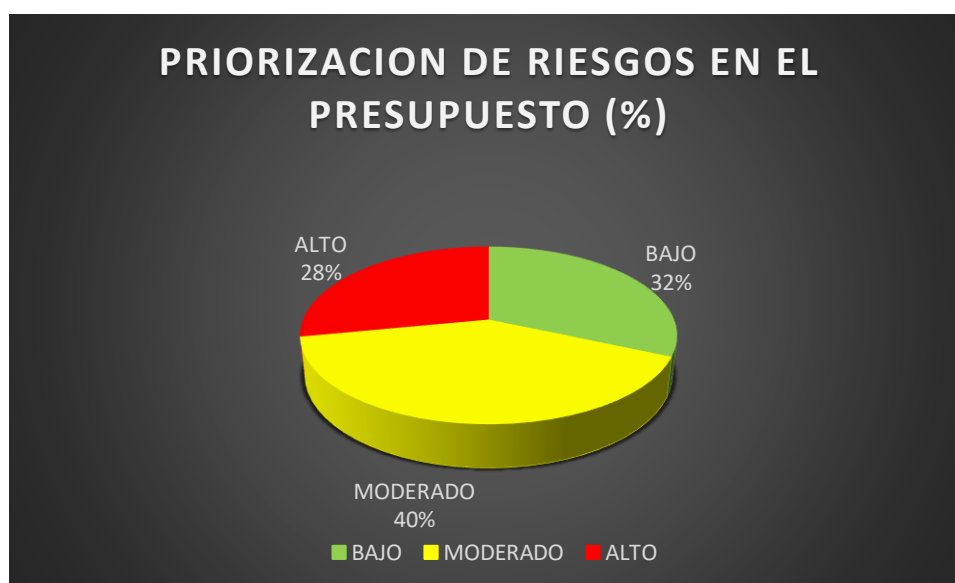
En la Tabla 6, se muestra la matriz de probabilidad e impacto en el presupuesto del proyecto en estudio, en donde se establecen la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, el impacto que estas generan y su magnitud. Al igual que en el cronograma estos datos fueron obtenidos mediante la tabulación de los resultados de las entrevistas aplicadas (Ver Anexo 7). En base a esta información se procedió a analizar y categorizar los riesgos como alto, moderado y bajo, según los criterios determinados en el Anexo 5.

**Tabla 7.** Priorización de riesgos en el presupuesto.

PRIORIZACIÓN DE RIESGOS EN EL PRESUPUESTO				
TIPO DE RIESGO	CATEGORÍAS			TOTAL
	BAJO	MODERADO	ALTO	
TÉCNICOS	6	8	3	17
EXTERNOS	5	7	9	21
DE LA ORGANIZACIÓN	6	8	1	15
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	1	0	3	4
<b>TOTAL DE RIESGOS</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>57</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.


En la Tabla 7, se muestra la priorización de los riesgos en el presupuesto, en función a los tipos de riesgos del proyecto en estudio, en donde se observa que, de los 57 riesgos identificados, 18 riesgos son bajos, 23 riesgos son moderados y 16 riesgos son altos.



**Figura 12.** Gráfico de priorización de riesgos en el presupuesto (%).

En la Figura 12, se muestran los porcentajes de la priorización de los riesgos en el presupuesto, en función de la categorización de los riesgos, en donde se observa que, el 32 % corresponde a riesgos bajos, el 40 % corresponde a riesgos moderados y el 28 % corresponde a riesgos altos.

**Tabla 8.** Riesgos de alta priorización en el presupuesto.

		RIESGOS DE ALTA PRIORIZACIÓN EN EL PRESUPUESTO			
ÍTEMS	RIESGOS IDENTIFICADOS	PROB.	IMP.	P X I	PRIORIZACIÓN
<b>1</b>	<b>TÉCNICOS</b>				
1.5	Errores técnicos en el expediente.	0.63	0.40	0.25	ALTO
1.6	Errores en el cálculo o diseño.	0.57	0.40	0.23	ALTO
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.	0.50	0.67	0.33	ALTO
<b>2</b>	<b>EXTERNOS</b>				
2.11	Mayores metrados.	0.70	0.33	0.23	ALTO
2.12	Adicionales de obra.	0.57	0.47	0.26	ALTO
2.13	Ampliaciones de plazo.	0.50	0.47	0.23	ALTO
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.	0.57	0.33	0.19	ALTO
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.	0.63	0.53	0.34	ALTO
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.	0.43	0.53	0.23	ALTO
2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.	0.57	0.67	0.38	ALTO
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.	0.57	0.33	0.19	ALTO
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.	0.63	0.33	0.21	ALTO
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>				
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.	0.43	0.53	0.23	ALTO
<b>4</b>	<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>				
4.2	Presupuesto mal elaborado.	0.57	0.53	0.30	ALTO
4.3	Trabajos no programados.	0.57	0.40	0.23	ALTO
4.4	Actividades no presupuestadas.	0.63	0.67	0.42	ALTO

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En la Tabla 8, se muestran los riesgos de alta priorización en el presupuesto, obteniendo un total de 16 riesgos altos que pueden ocasionar sobrecostos en el presupuesto del proyecto en estudio.

De acuerdo al tercer objetivo específico, se evaluó la influencia de la Guía PMBOK en el Análisis cuantitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal del Distrito de la Huaca - Paita – Piura.

En este punto se determinaron cuáles son las partidas más relevantes y que podrían afectar el presupuesto y cronograma del proyecto en estudio, para ello se utilizó la Simulación de Monte Carlo.

#### SIMULACIÓN DE MONTE CARLO EN EL CRONOGRAMA:

Se utilizó para la simulación del cronograma el Software @Risk en base al cronograma de ejecución de obra del proyecto en estudio, para determinar la probabilidad de que se cumpla con el cronograma programado, para ello se utilizó las rutas críticas del cronograma del proyecto en estudio, porque estas definen el tiempo de duración de cada partida, luego se definió los tres parámetros de entrada para la simulación de Monte Carlo: Duración pesimista (Tiempo máximo), duración probable (Tiempo real) y duración optimista (Tiempo mínimo).

Para obtener estos parámetros se tomó como referencia la frase del Ing. Walter Rodríguez Castillejo que, en su conferencia sobre la Gerencia de Proyectos con MS PROJECT, nos indica: *“Nunca se debe programar al filo de la navaja, si no se debe considerar un colchón o amortiguador de plazo (goldratt), para efectos prácticos en construcción fijamos el buffer definido un rango del 10% al 20%”*. Esto significa que los límites en que fluctúa un cronograma aceptable están entre el 80% o 90% del cronograma del expediente técnico, que consideraremos como valor optimista y el 110% o 120%, que consideraremos como valor pesimista. En nuestro caso tomaremos el 18%, por lo tanto, nuestro cronograma estará entre los rangos de un 90% como valor optimista y un 120% como valor pesimista, haciendo uso de la distribución PERT debido a que es la más realista para nuestro cronograma.

**Tabla 9.** Asignación de valores mínimos y máximos en el cronograma de la ruta crítica.

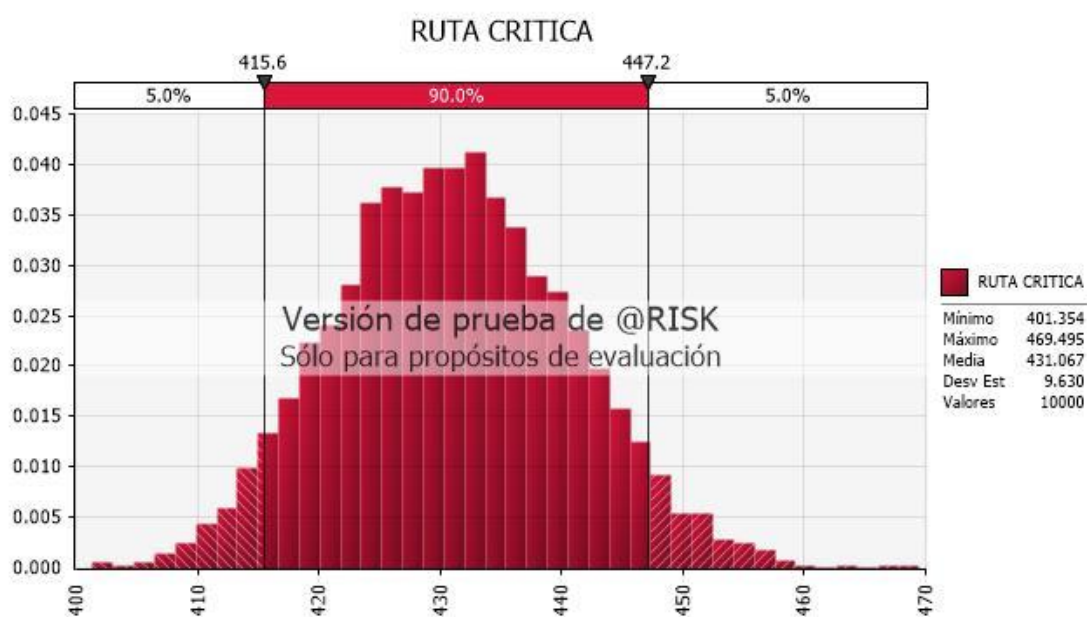
ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN MÍNIMA (-10%)	DURACIÓN PROBABLE	DURACIÓN MÁXIMA (+ 20%)	PERT
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 m x 4.80 m	3.60	4.00	4.80	4.07
01.01.02	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	1.80	2.00	2.40	2.03
01.02.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	76.50	85.00	102.00	86.42
01.02.02.02	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	76.50	85.00	102.00	86.42
01.02.02.03	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	76.50	85.00	102.00	86.42
01.03.04.01	SEMBRADO DE GRASS AMERICANO	81.00	90.00	108.00	91.50
02.01.01.01	PINTADO DE LÍNEAS REGLAMENTARIAS	3.60	4.00	4.80	4.07

02.01.01.02	MANTENIMIENTO DE ARCOS DE FULBITO DE TUBO EXISTENTES	6.30	7.00	8.40	7.12
03.02.05.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	11.70	13.00	15.60	13.22
02.01.03.03.01	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS	0.90	1.00	1.20	1.02
02.02.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO MAQUINADO KING-KONG	3.60	4.00	4.80	4.07
02.02.02.01	TARRAJE COLUMNAS 1:5 E = 1.5 cm	5.40	6.00	7.20	6.10
02.02.02.02	TARRAJE DE MUROS INTERIOR Y EXTERIOR 1:5 E = 1.5 cm	2.70	3.00	3.60	3.05
02.02.03.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA	3.60	4.00	4.80	4.07
03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA	9.00	10.00	12.00	10.17
03.01.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	3.60	4.00	4.80	4.07
03.01.03	AFIRMADO COMPACTADO E=4 " PARA VEREDA	1.80	2.00	2.40	2.03
03.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE EXCEDENTE.	1.80	2.00	2.40	2.03
03.02.01	CONCRETO SIMPLE F'c= 175 kg/cm2 PARA VEREDAS e=0.10m	1.80	2.00	2.40	2.03
03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/VEREDA	4.50	5.00	6.00	5.08
03.02.03	SELLADO DE JUNTAS ASFÁLTICAS e=1 "	0.90	1.00	1.20	1.02
04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA	4.50	5.00	6.00	5.08
<b>DURACIÓN TOTAL</b>		<b>381.60</b>	<b>424.00</b>	<b>508.80</b>	<b>431.07</b>

<b>CERTEZA DEL 95 %</b>	<b>447.2 días</b>
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL TIEMPO ESPERADO</b>	<b>23.90%</b>
<b>HOLGURA EN DÍAS</b>	<b>23.2 días</b>

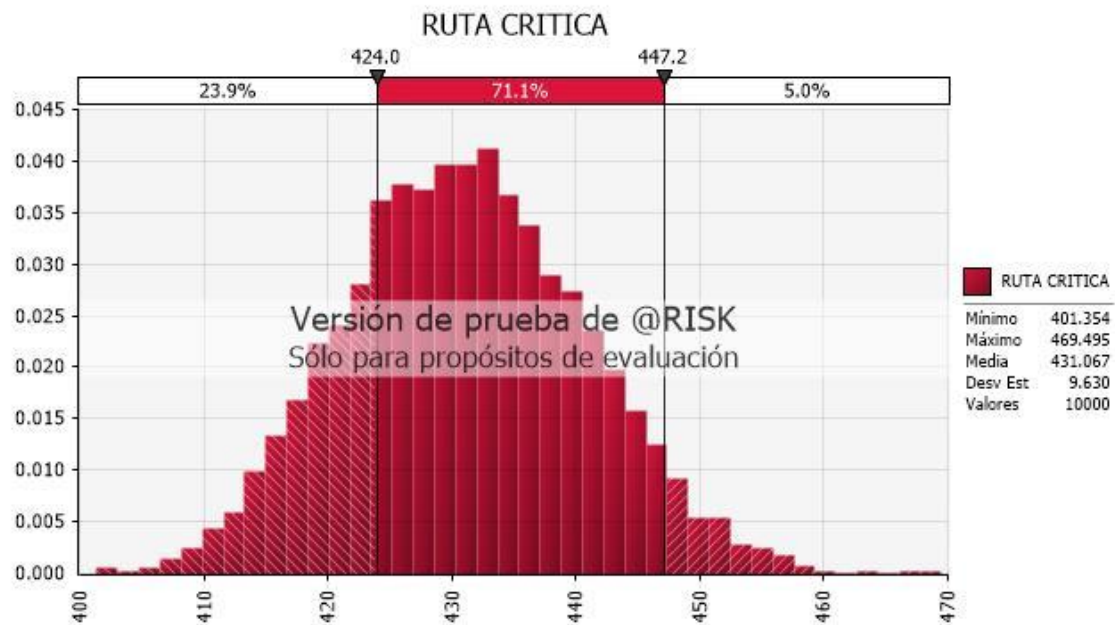
**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En la Tabla 9, se presentan los datos de entrada del cronograma del expediente técnico en estudio, la cual se usó para hacer la simulación de Monte Carlo.



**Figura 13.** Porcentaje probabilístico de la duración de la ruta crítica en el proyecto el “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

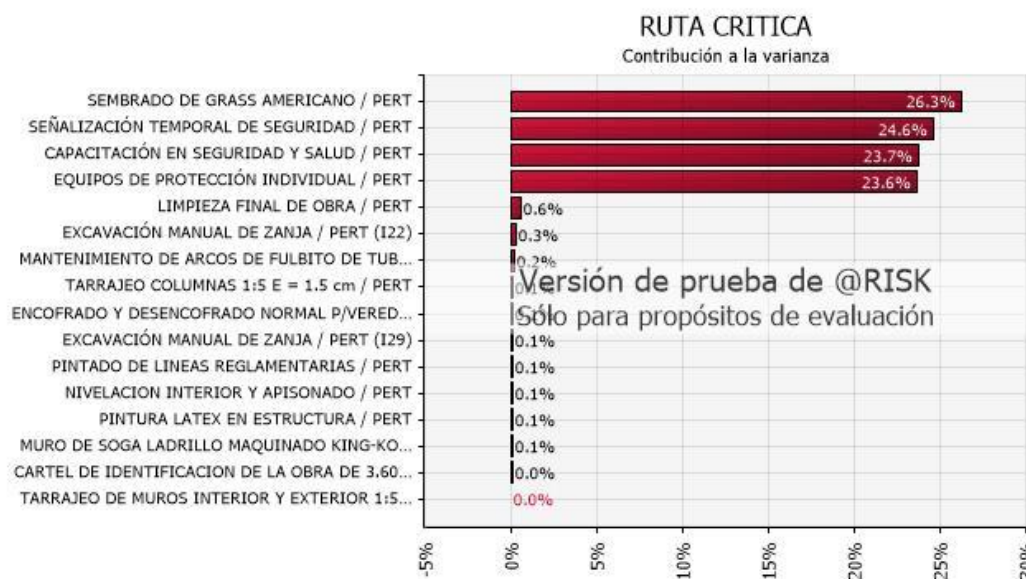
En la Figura 13, nos muestra que hay una certeza del 95% que el tiempo máximo en las rutas críticas sea de 447.2 días, con una certeza existente del 5% de que el tiempo mínimo sea de 415.6 días; teniendo una variación de 23.2 días respecto a los días esperados.



**Figura 14.** Porcentaje probabilístico que se cumpla con la duración de la ruta crítica del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 14, nos muestra la certeza que los días esperados (424 días) en el cronograma de acuerdo a las rutas críticas sean del 23.9%.





**Figura 15.** Análisis de sensibilidad de la duración de la ruta crítica en el proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana.

En la Figura 15, nos muestra mediante el gráfico de tornado la contribución a la varianza del cronograma, y nos indica cuales son las actividades con mayor influencia, observando que:

Sembrado de grass americano tiene un 26.3%, señalización temporal de seguridad un 24.6%, capacitación en seguridad y salud un 23.7% y equipos de protección individual un 23.6% de influencia; entre otros menores al 1%. Estos serían los que podrían influir en la variación de días de las tareas de la ruta crítica.

#### SIMULACIÓN DE MONTE CARLO EN EL PRESUPUESTO:

Al igual que en el cronograma, se ha utilizado para la simulación del presupuesto el Software @Risk en base al presupuesto de ejecución de obra del proyecto en estudio, para determinar la probabilidad de que se cumpla con el presupuesto programado. Se definieron los tres parámetros de entrada para la simulación de Monte Carlo: Costo pesimista (Costo máximo), costo probable (Costo real) y el costo optimista (Costo mínimo).

Para obtener estos parámetros se tomó como referencia el artículo 28 de la Ley de Contrataciones Del Estado, numeral 28.2 - Rechazo de Ofertas, que indica: En el caso de ejecución y consultoría de obras, la entidad rechaza las ofertas que se encuentren por debajo del noventa por ciento (90%) del valor referencial o que exceda este en más del diez por ciento (10%). Esto significa que los límites en los

que se considera el presupuesto aceptable están entre el 90% del presupuesto del expediente técnico, consideraremos como el valor optimista; y el 110%, como valor pesimista. Para nuestro caso de estudio consideraremos un 92% como valor optimista y un 110% como valor pesimista, haciendo uso también de la distribución PERT debido a que es la más realista para nuestro presupuesto.

**Tabla 10.** Asignación de valores mínimos y máximos en el presupuesto de estructuras.

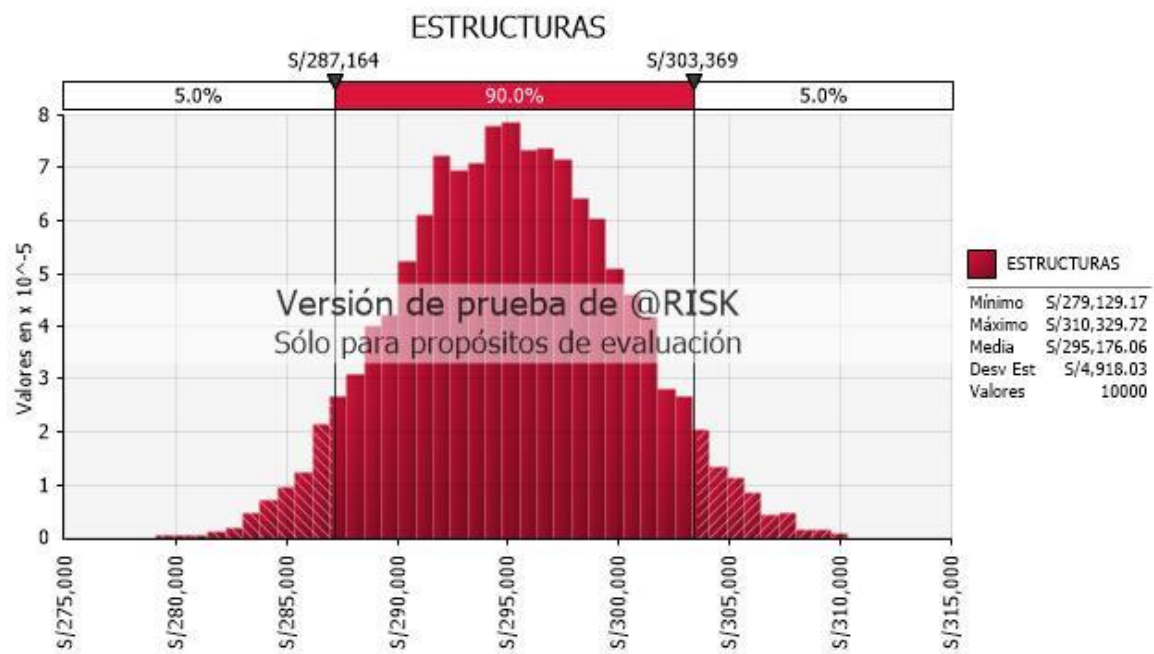
ESTRUCTURAS					
ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	MONTO MÍNIMO (-8)	MONTO PROBABLE	MONTO MÁXIMO (+10%)	PERT
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 m x 4.80 m	1,172.88	1,274.87	1,402.36	1,279.12
01.01.02	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	2,040.63	2,218.08	2,439.89	2,225.47
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	2,446.46	2,659.20	2,925.12	2,668.06
01.01.04	FLETE TERRESTRE	2,066.14	2,245.80	2,470.38	2,253.29
01.02.01.01.01	DESMONTAJE DE PUERTA DE MALLA METÁLICA INC. ACARREO DM=50 MTS.	45.79	49.77	54.75	49.94
01.02.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2,041.30	2,218.80	2,440.68	2,226.20
01.02.02.02	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	620.42	674.37	741.81	676.62
01.02.02.03	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	2,070.00	2,250.00	2,475.00	2,257.50
01.03.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	7,011.35	7,621.03	8,383.13	7,646.43
01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	3,522.62	3,828.93	4,211.82	3,841.69
01.03.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES	705.35	766.68	843.35	769.24
01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES SUMERGIDOS	4,090.77	4,446.49	4,891.14	4,461.31
01.03.02.03	SARDINELES DE CONCRETO DE $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$	9,080.03	9,869.60	10,856.56	9,902.50
01.03.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	249.80	271.52	298.67	272.43
01.03.03.01	CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	464.15	504.51	554.96	506.19
01.03.03.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	61.85	67.23	73.95	67.45
01.03.03.03	BASE DE AFIRMADO $E=0.10 \text{ m}$ . EXTENDIDO MANUALMENTE Y COMPACTADO	193.50	210.33	231.36	211.03
01.03.03.04	ACERO DE REFUERZO $F'y=4200 \text{ kg/cm}^2$	1,859.86	2,021.59	2,223.75	2,028.33
01.03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	3,320.49	3,609.23	3,970.15	3,621.26
01.03.03.06	CONCRETO $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	3,287.77	3,573.66	3,931.03	3,585.57

01.03.03.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	180.05	195.71	215.28	196.36
01.03.04.01	SEMBRADO DE GRASS AMERICANO	112,477.96	122,258.65	134,484.52	122,666.18
01.03.04.02	INSTALACIÓN DE RIEGO TECNIFICADO PARA CAMPO DEPORTIVO	61,440.99	66,783.68	73,462.05	67,006.29
01.03.04.03	CORTE DE MATERIAL HASTA ALCANZAR NIVEL	2,119.07	2,303.34	2,533.67	2,311.02
01.03.04.04	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE EN ZONAS	4,474.06	4,863.11	5,349.42	4,879.32
01.03.04.05	BASE GRANULAR SUELTA PARA PISTA DE ATLETISMO E=0.15 M	34,599.42	37,608.06	41,368.87	37,733.42
01.03.04.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR	5,562.11	6,045.77	6,650.35	6,065.92
01.04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	17.39	18.90	20.79	18.96
01.04.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	11.68	12.70	13.97	12.74
01.04.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTOS	228.34	248.20	273.02	249.03
01.04.02.02	RELLENO CON HORMIGÓN EN CIMENTOS, PISOS Y VEREDAS	117.88	128.13	140.94	128.56
01.04.02.03	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m. EXTENDIDO MANUALMENTE Y COMPACTADO	109.91	119.47	131.42	119.87
01.04.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR	80.72	87.74	96.51	88.03
01.04.03.01	FALSO PISO MEZCLA C:H 1:8 e=10 cm	157.72	171.43	188.57	172.00
01.04.04.01.01	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2	224.29	243.79	268.17	244.60
01.04.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	837.22	910.02	1,001.02	913.05
01.04.04.01.03	CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO REFORZADO F'c=210 Kg/cm2	1,624.91	1,766.21	1,942.83	1,772.10
01.04.04.01.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	44.89	48.79	53.67	48.95
<b>TOTAL</b>		<b>S/270,659.76</b>	<b>S/294,195.39</b>	<b>S/323,614.93</b>	<b>S/ 295,176.04</b>

<b>CERTEZA DEL 95%</b>	<b>S/303,369.00</b>
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL MONTO ESPERADO</b>	<b>42.60%</b>
<b>HOLGURA ENTRE EL APROBADO Y EL % DE CERTEZA</b>	<b>S/9,173.61</b>

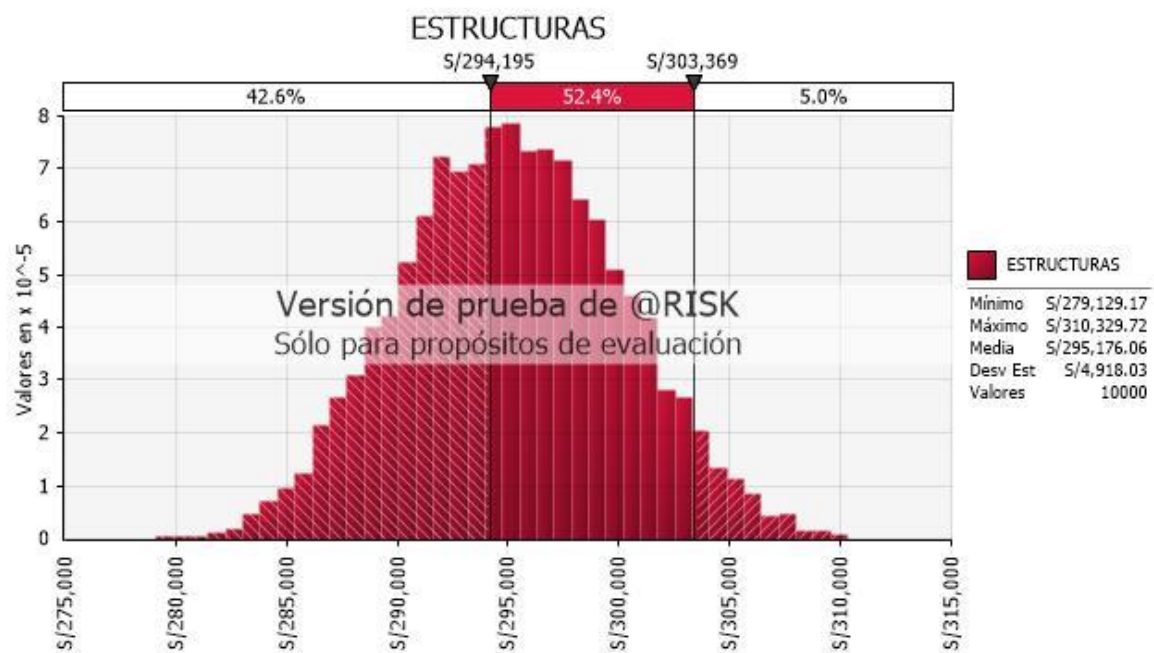
**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En la Tabla 10, se presentan los datos de entrada del presupuesto del capítulo de Estructuras del expediente técnico en estudio, la cual se usó para hacer la simulación de Monte Carlo.

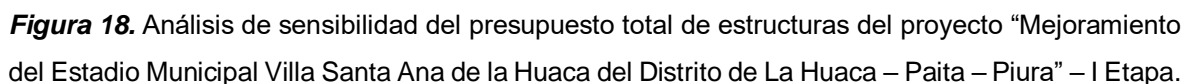


**Figura 16.** Porcentaje probabilístico del presupuesto total de estructuras del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana.

En la Figura 16, nos muestra que hay una certeza del 95% que el valor máximo del presupuesto en el capítulo de Estructuras sea de S/. 303,369.00, con una certeza existente del 5% de que el valor mínimo sea de S/. 287,164.00; teniendo una holgura entre la certeza del 95% y nuestro presupuesto esperado de S/. 9,173.61.



En la Figura 17, nos muestra que el presupuesto esperado de S/. 294,195.39 en el capítulo de Estructuras tiene una certeza del 42,6%.



Sembrado de grass americano tiene un 70.6%, instalación de riego tecnificado para campo deportivo un 21.1% y base granular suelta para pista de atletismo un 6.7% de influencia; entre otros menores al 1%.

ARQUITECTURA					
ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	MONTO MÍNIMO (-8%)	MONTO PROBABLE	MONTO MÁXIMO (+10%)	PERT

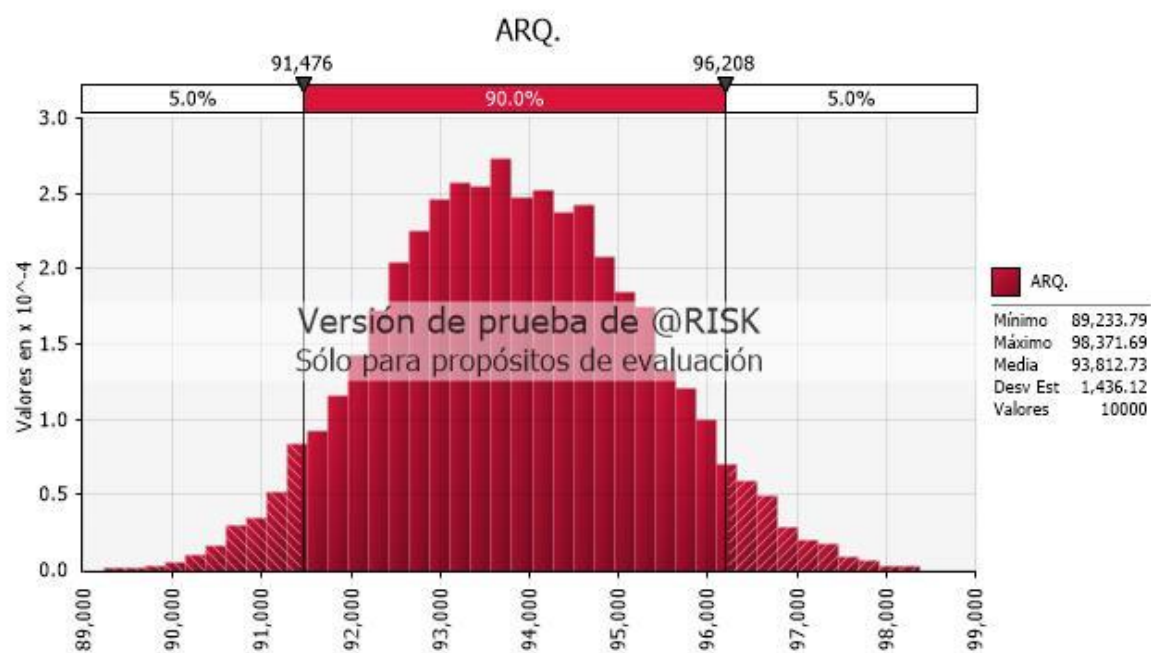
02.01.01.01	PINTADO DE LÍNEAS REGLAMENTARIAS	1,280.83	1,392.21	1,531.43	1396.85
02.01.01.02	MANTENIMIENTO DE ARCOS DE FULBITO DE TUBO EXISTENTES	828.00	900.00	990.00	903.00
02.01.02.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES C:A 1:5 e=1.5cm	1,877.12	2,040.35	2,244.39	2047.15
02.01.02.02	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 2 MANOS	685.23	744.81	819.29	747.29
02.01.02.03	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA SEGÚN DISEÑO	1,794.00	1,950.00	2,145.00	1956.50
02.01.03.01	MEJORAMIENTO Y PINTADO DE CERCO METÁLICO	9,697.00	10,540.22	11,594.24	10575.35
02.01.03.02	CONFECCIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCO METALICO CON	371.50	403.80	444.18	405.15
02.01.03.03	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBO F° N° 2" EN CERCO METALICO	13,365.22	14,527.41	15,980.15	14575.83
02.01.03.04	PINTADO DE SARDINELES H=0.30m	2,923.16	3,177.35	3,495.09	3187.94
02.01.03.05	TRACTOR CORTADOR DE CÉSPED 25 HP, CUCHILLA 54",	16,648.10	18,095.76	19,905.34	18156.08
02.01.03.06	SET DE 4 BANDERINES DE ESQUINA CON BASE DE ANCLAJE Y RESORTE	428.81	466.10	512.71	467.65
02.01.03.07	CAMILLA RÍGIDA PARA EXTRACCIÓN	779.64	847.44	932.18	850.26
02.02.01.01	TABICERÍA DE DRYWALL, PLANCHAS DE FIBROCEMENTO E=8MM	1,435.49	1,560.31	1,716.34	1565.51
02.02.01.02	COBERTURA CON CALAMINA INC. ESTRUCTURA DE DRYWALL SEGÚN DISEÑO	582.91	633.60	696.96	635.71
02.02.01.03	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"	500.83	544.38	598.82	546.19
02.02.01.04	VENTANA SISTEMA DIRECTO SEGÚN DETALLE INC. COLOCACIÓN	53.36	58.00	63.80	58.19
02.02.02.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 2 MANOS	313.93	341.23	375.35	342.37
02.02.03.01	VEREDA DE CONCRETO DE 4" ACABADO PULIDO BRUÑADO	228.36	248.22	273.04	249.05
02.02.03.02	PISO DE CEMENTO SEMI PULIDO Y BRUÑADO C@1.00X1.00 E=8MM	108.20	117.61	129.37	118.00
02.03.01.01	CONFECCIÓN Y COLOCACIÓN DE MALLA GALVANIZADA	278.62	302.85	333.14	303.86
02.03.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA METÁLICA	1,380.00	1,500.00	1,650.00	1505.00
02.04.01	PINTURA LATEX EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR	30,460.65	33,109.40	36,420.34	33219.76
<b>TOTAL</b>		<b>S/86,020.97</b>	<b>S/93,501.05</b>	<b>S/102,851.16</b>	<b>S/93,812.72</b>

<b>CERTEZA DEL 95%</b>	<b>S/96,208.00</b>
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL MONTO ESPERADO</b>	<b>42.6%</b>
<b>HOLGURA</b>	<b>S/2,706.95</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

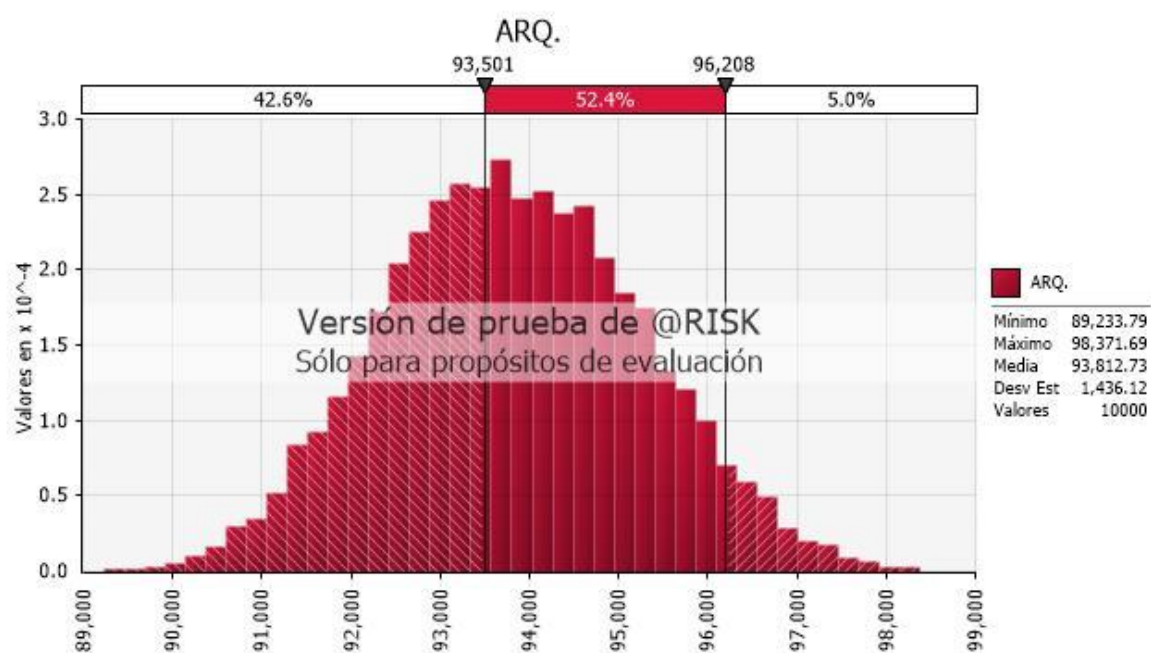
En la Tabla 11, se presentan los datos de entrada del presupuesto del capítulo de Arquitectura del expediente técnico en estudio, la cual se usó para hacer la simulación de Montecarlo.





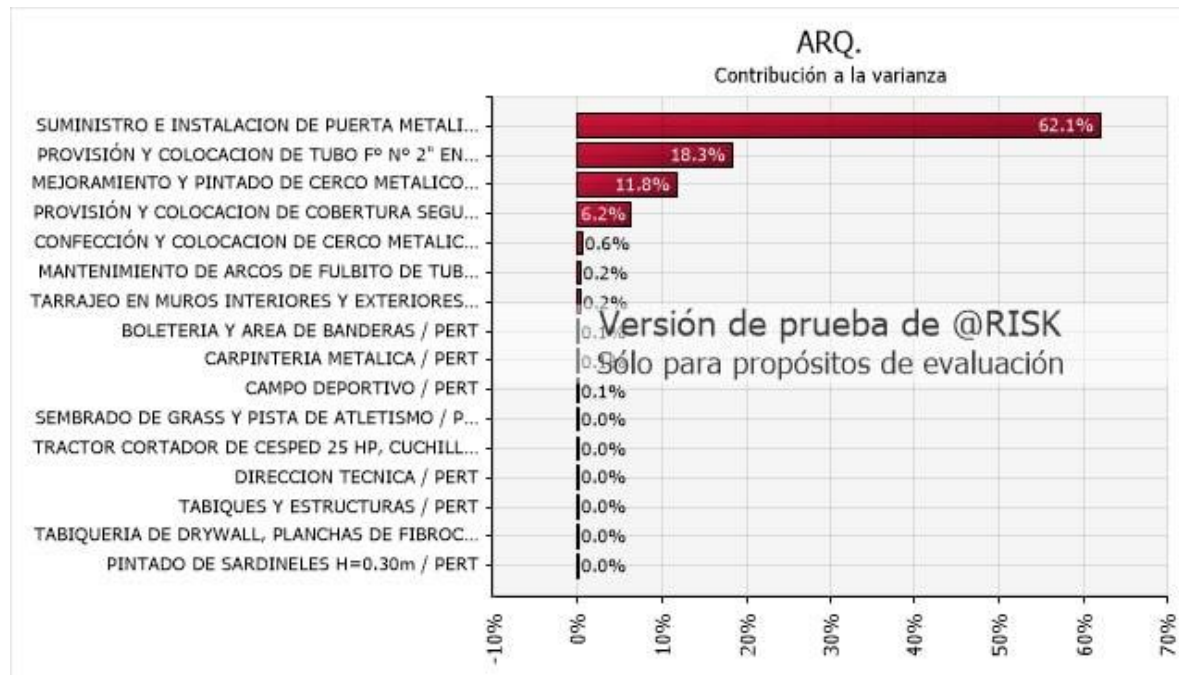
**Figura 19.** Porcentaje probabilístico del presupuesto total de arquitectura del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 19, nos muestra que hay una certeza del 95% que el valor máximo del presupuesto del capítulo de Arquitectura sea de S/. 96,208.00, con una certeza existente del 5% de que el valor mínimo sea de S/. 91,476.00; teniendo una holgura entre la certeza del 95% y nuestro presupuesto esperado de S/. 2,706.95.



**Figura 20.** Porcentaje probabilístico que se cumpla el presupuesto de arquitectura del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la figura 20, nos muestra que el presupuesto esperado de S/. 93,501.00 del capítulo de Arquitectura, tiene una certeza del 42.6%.



**Figura 21.** Análisis de sensibilidad del presupuesto total de arquitectura del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 21, nos muestra mediante el gráfico de tornado la contribución a la varianza del capítulo de Arquitectura y nos indica cuales son las actividades con mayor influencia y su porcentaje, observando que:

Suministro e instalación de puerta metálica tiene un 62.1%, Provisión y colocación de tubo Nº 2” un 18.3%, mejoramiento y pintado de cerco metálico un 11.8%, provisión y colocación de cobertura un seguro un 6.2% de influencia; entre otros menores al 1%.



**Tabla 12.** Asignación de valores mínimos y máximos en el presupuesto de Pistas y Veredas.

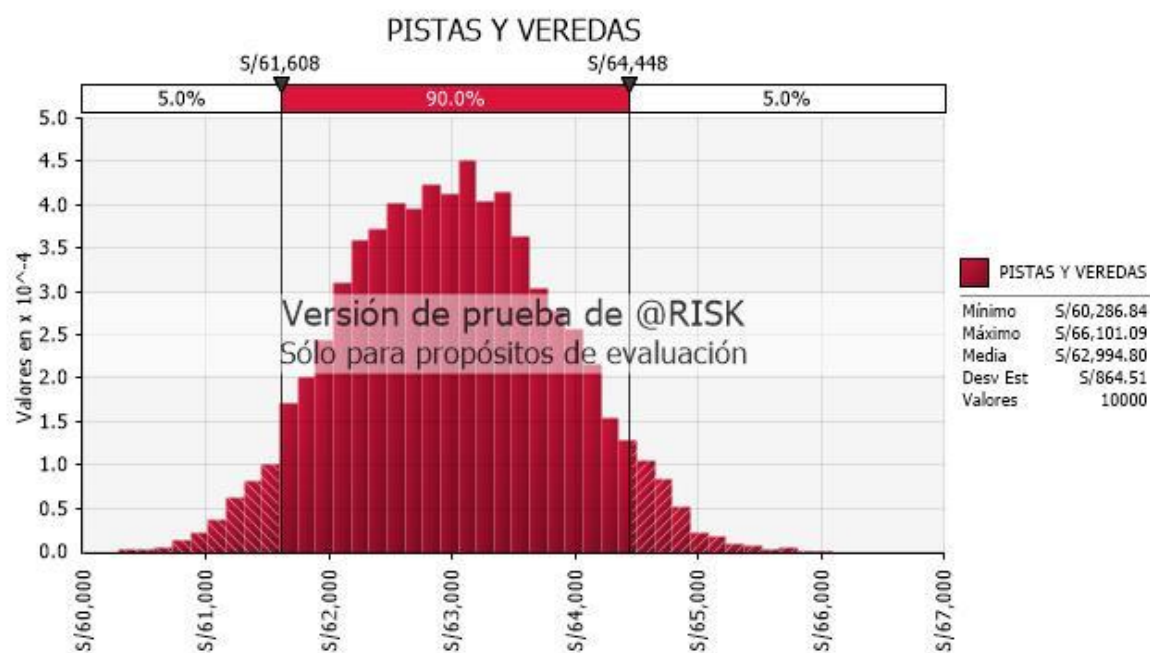
PISTAS Y VEREDAS					
ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	MONTO MÍNIMO (-8%)	MONTO PROBABLE	MONTO MÁXIMO (+10%)	PERT
03.01.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	163.32	177.52	195.27	178.11
03.01.02.01	CORTE DE TERRENO NORMAL HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	760.25	826.36	909.00	829.11
03.01.02.02	PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE	693.52	753.83	829.21	756.34
03.01.02.03	COLOCACIÓN DE CAMA DE HORMIGÓN E= 0.15 m	2,819.06	3,064.20	3,370.62	3,074.41
03.01.02.04	BASE GRANULAR E=0.20 m CON EQUIPO, EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACIÓN	3,474.72	3,776.87	4,154.56	3,789.46
03.01.02.05	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA UÑAS DE LOSAS DE CONCRETO	436.25	474.19	521.61	475.77
03.01.02.06	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES INCLUYE ACARREO DE MATERIAL HACIA ZONA DE ELIMINACIÓN	140.20	152.39	167.63	152.90
03.01.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR Dprom=5 km	1,846.69	2,007.27	2,208.00	2,013.96
03.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SARDINELES VISIBLES	426.51	463.60	509.96	465.15
03.01.03.02	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2	247.82	269.37	296.31	270.27
03.01.03.03	SARDINELES DE CONCRETO DE F'c=210 kg/cm2	1,116.94	1,214.07	1,335.48	1,218.12
03.01.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	22.58	24.54	26.99	24.62
03.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS MACIZAS (H=0.20 m)	1,388.13	1,508.84	1,659.72	1,513.87
03.01.04.02	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA UÑAS EN PAVIMENTO RÍGIDO	1,265.98	1,376.06	1,513.67	1,380.65
03.01.04.03	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 EN PAVIMENTO RÍGIDO E=0.20	19,645.90	21,354.24	23,489.66	21,425.42
03.01.04.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	572.81	622.62	684.88	624.70
03.01.05.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1", Hlosa=0.20 m	1,157.74	1,258.41	1,384.25	1,262.60
03.01.05.02	CONEXIÓN ENTRE LOSAS RÍGIDAS (PAVIMENTO) CON DOWELS CON TUBO ASFALTO E=1", Hlosa=0.20 m	3,252.46	3,535.28	3,888.81	3,547.06
03.01.05.03	JUNTAS DE DILATACIÓN EN SARDINELES PERALTADOS	27.89	30.32	33.35	30.42
03.01.05.04	PINTURA DE SARDINEL VISIBLE	112.53	122.32	134.55	122.73
03.02.01.01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	32.55	35.38	38.92	35.50

03.02.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL	56.02	60.89	66.98	91.20
03.02.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE TERRENO PARA VEREDAS	83.63	90.90	99.99	174.10
03.02.02.03	BASE DE AFIRMADO PARA VEREDAS, EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACIÓN 0.10m	159.64	173.52	190.87	53.84
03.02.02.04	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES DE VEREDA	49.37	53.66	59.03	27.09
03.02.02.05	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES DE VEREDA (lado Posterior)	24.84	27.00	29.70	44.13
03.02.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR	40.46	43.98	48.38	182.22
03.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VEREDAS	167.08	181.61	199.77	299.73
03.02.03.02	CONCRETO F <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> EN UNAS DE VEREDAS	274.83	298.73	328.60	862.37
03.02.03.03	CONCRETO F <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> e=4" EN VEREDAS	790.74	859.50	945.45	43.71
03.02.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	40.08	43.56	47.92	150.71
03.02.04.01	CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL	138.19	150.21	165.23	137.43
03.02.04.02	TIERRA DE CHACRA PARA RELLENO EN ÁREAS VERDES (BATIDO, EXTENDIDO Y NIVELACIÓN)	126.01	136.97	150.67	336.12
03.02.04.03	SEMBRADO DE GRASS	308.20	335.00	368.50	15.37
03.02.04.04	RIEGO DE GRASS CON MANGUERA	14.09	15.32	16.85	410.08
03.02.04.05	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	376.02	408.72	449.59	67.95
03.02.04.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR	62.30	67.72	74.49	17.31
03.02.04.07	EXCAVACIÓN DE HOYOS PARA PLANTACIÓN DE ÁRBOLES EN TERRENO	15.87	17.25	18.98	25.17
03.02.05.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN VEREDAS	23.08	25.09	27.60	71.92
03.02.05.02	PINTURA DE SARDINEL VISIBLE	65.95	71.68	78.85	6,874.37
03.02.05.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	6,303.41	6,851.53	7,536.68	9,857.75
03.02.05.04	MITIGACIÓN IMPACTO AMBIENTAL	9,039.00	9,825.00	10,807.50	299.73
<b>TOTAL</b>		<b>S/57,762.68</b>	<b>S/62,785.52</b>	<b>S/69,064.07</b>	<b>S/62,994.81</b>

<b>CERTEZA DEL 95%</b>	<b>64,448.00</b>
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL MONTO ESPERADO</b>	<b>41.60%</b>
<b>HOLGURA</b>	<b>1,662.48</b>

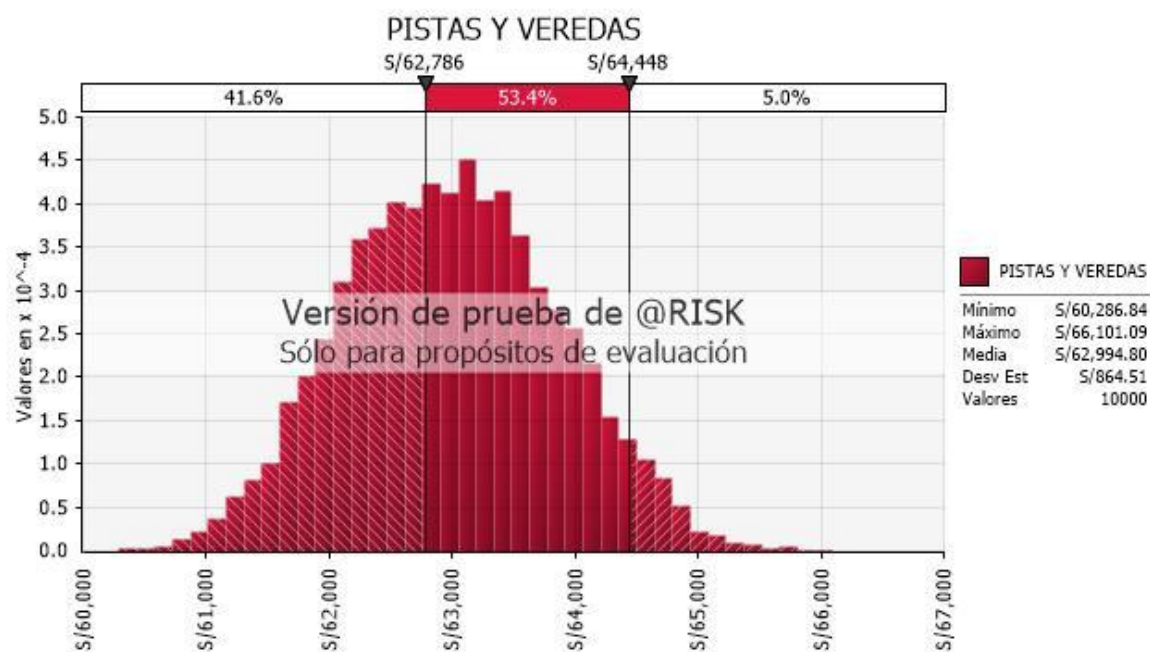
**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En la Tabla 12, se presentan los datos de entrada del presupuesto del capítulo de Pistas y Veredas del expediente técnico en estudio, la cual se usó para hacer la simulación de Montecarlo.



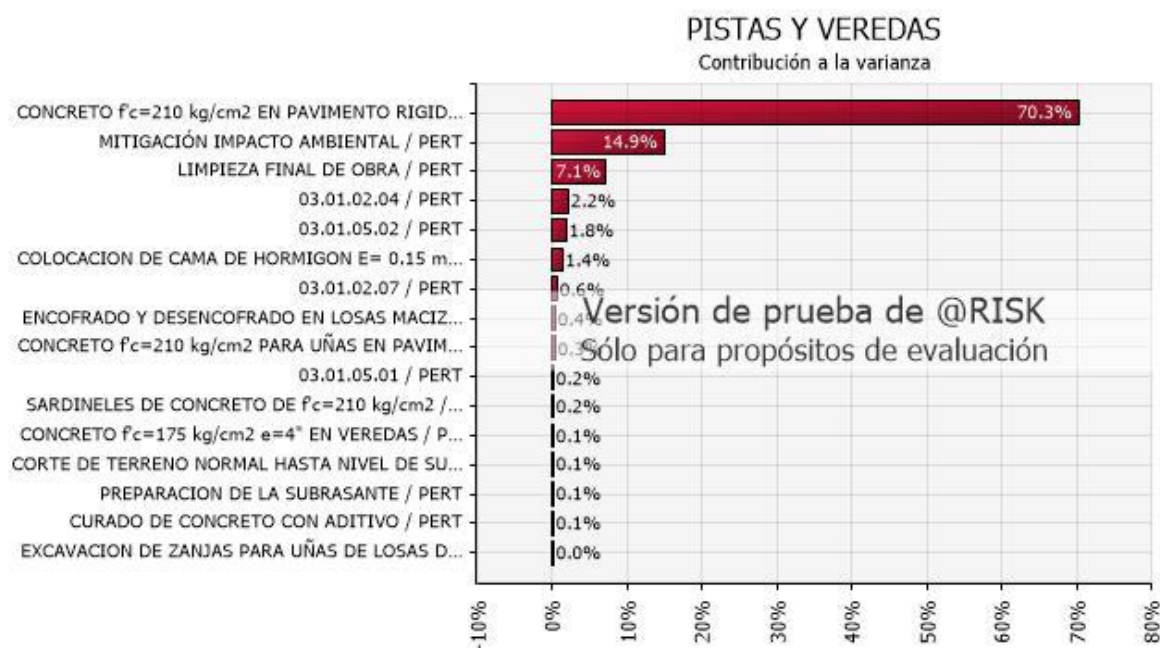
**Figura 22.** Porcentaje probabilístico del presupuesto total de Pistas y Veredas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 22, nos muestra que hay una certeza del 95% que el valor máximo del presupuesto en el capítulo de Pistas y Veredas sea de S/. 64,448.00, con una certeza existente del 5% de que el valor mínimo sea de S/. 61,608.00; teniendo una holgura entre la certeza del 95% y nuestro presupuesto esperado de S/. 1,662.48.



**Figura 23.** Porcentaje probabilístico que se cumpla el presupuesto de Pistas y Veredas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 23, nos muestra que el presupuesto esperado de S/. 62,785.52 del capítulo Pistas y Veredas tiene una certeza del 41.6%.



**Figura 24.** Análisis de sensibilidad del presupuesto total de Pistas y Veredas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 24, nos muestra mediante el gráfico de tornado la contribución a la varianza del capítulo Pistas y Veredas, y nos indica cuales son las actividades con mayor influencia y su porcentaje, observando que:

Concreto  $F'_c=210$  kg/cm2 en pavimento rígido tiene un 70.3%, mitigación impacto ambiental un 14.9%, limpieza final de obra un 7.1%, base granular E= 0.20m con equipo, extendido, riego y compactación un 2.2%, conexión entre losas rígidas (pavimento con dowels) con tubo asfalto E=1" H losa=0.20m un 1.8% y colocación de cama de hormigón E=0.15m un 1.4% de influencia; entre otros menores al 1%.

**Tabla 13.** Asignación de valores mínimos y máximos en el presupuesto del cuarto de bombas.

CUARTO DE BOMBAS					
ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	MONTO MÍNIMO (-8%)	MONTO PROBABLE	MONTO MÁXIMO (+10%)	PERT
01.01.01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	4.80	5.22	5.74	5.24
01.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	6.54	7.11	7.82	7.13
02.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA	251.23	273.08	300.39	273.99
02.01.01.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE EXCEDENTE.	99.65	108.31	119.14	108.67
02.01.02.01	SOLADOS CONCRETO 1:12 E = 4"	152.68	165.96	182.56	166.51
02.01.02.02	CIMENTOS CORRIDOS 1:8 + 30% P.G.	1,110.24	1,206.78	1,327.46	1,210.80
02.01.03.01.01	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN SOBRECIMIENTO	283.25	307.88	338.67	308.91
02.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMIENTO	373.66	406.15	446.77	407.50
02.01.03.01.03	ACERO CORRUGADO F'y= 4200 KG/CM2 GRADO 60 EN SOBRECIMIENTO	172.17	187.14	205.85	187.76
02.01.03.02.01	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	378.99	411.95	453.15	413.32
02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	508.92	553.17	608.49	555.01
02.01.03.02.03	ACERO CORRUGADO F'y= 4200 KG/CM2 GRADO 60 EN COLUMNAS	500.83	544.38	598.82	546.19
02.01.03.03.01	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS	129.28	140.52	154.57	140.99
02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	267.17	290.40	319.44	291.37
02.01.03.03.03	ACERO CORRUGADO F'y= 4200 KG/CM2 GRADO 60 EN VIGAS	242.43	263.51	289.86	264.39
02.02.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO MAQUINADO KING-KONG	1,550.90	1,685.76	1,820.62	1,685.76
02.02.02.01	TARRAJEO COLUMNAS 1:5 E = 1.5 cm	382.79	416.08	449.37	416.08
02.02.02.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIOR Y EXTERIOR 1:5 E = 1.5 cm	1,420.32	1,543.83	1,667.34	1,543.83
02.02.03.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA	698.35	759.08	819.81	759.08
03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA	37.75	41.03	44.31	41.03
03.01.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	19.53	21.23	22.93	21.23
03.01.03	AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA VEREDA	81.75	88.86	95.97	88.86
03.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE EXCEDENTE.	15.00	16.30	17.60	16.30
03.02.01	CONCRETO SIMPLE F'c= 175 kg/cm2 PARA VEREDAS e=0.10m	295.47	321.16	346.85	321.16
03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/VEREDA	92.06	100.06	108.06	100.06
03.02.03	SELLADO DE JUNTAS ASFÁLTICAS e=1"	18.42	20.02	21.62	20.02

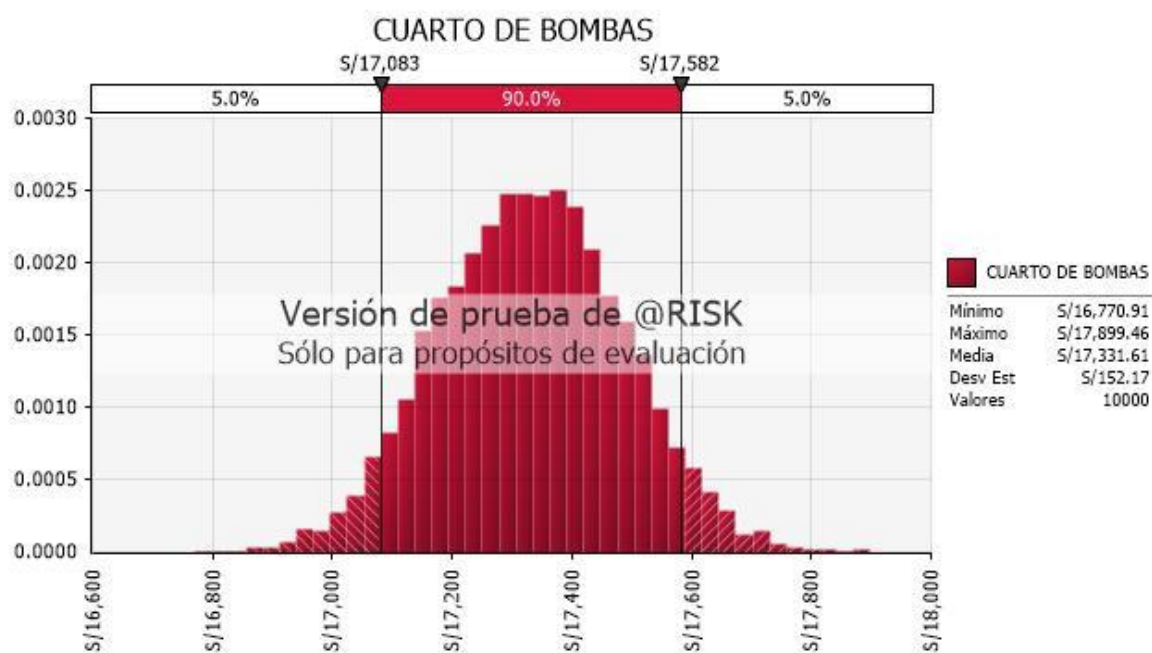
04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA	28.55	31.03	33.51	31.03
04.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO	22.19	24.12	26.05	24.12
04.01.03	AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA PISO	101.60	110.43	119.26	110.43
04.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE EXCEDENTE.	11.37	12.36	13.35	12.36
04.02.01	FALSO PISO E=4"	227.95	247.77	267.59	247.77
04.02.02	CONCRETO SIMPLE F'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> , LOSA PARA BOMBAS e=0.25m	63.98	69.54	75.10	69.54
04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/LOSA DE BOMBAS	37.10	40.33	43.56	40.33
04.02.04	REJILLA PROTECTORA PARA BOMBAS (0.8x0.80x0.50 m), INC.	594.22	645.89	697.56	645.89
05.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VIGUETA METÁLICA V-1	541.51	588.60	635.69	588.60
05.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CORREAS METÁLICAS TUB. CUAD. 2"	287.22	312.20	337.18	312.20
05.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COBERTURA CON CALAMINON	453.08	492.48	531.88	492.48
06.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC - SAP PARA IIEE	298.34	324.28	350.22	324.28
06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	417.51	453.81	490.11	453.81
06.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TOMACORRIENTE DOBLE	25.89	28.14	30.39	28.14
06.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR SIMPLE	51.17	55.62	60.07	55.62
06.01.05	FLUORESCENTE RECTO 2 X 36 W INCLUYE EQUIPO HERMÉTICO	178.30	193.80	209.30	193.80
06.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA Y FACTIBILIDAD	3,496.00	3,800.00	4,104.00	3,800.00
<b>TOTAL</b>		<b>S/15,930.14</b>	<b>S/17,315.37</b>	<b>S/18,798.03</b>	<b>S/17,331.61</b>

<b>CERTEZA DEL 95%</b>	<b>S/17,582.00</b>
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL MONTO ESPERADO</b>	<b>45.70%</b>
<b>HOLGURA</b>	<b>S/266.63</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

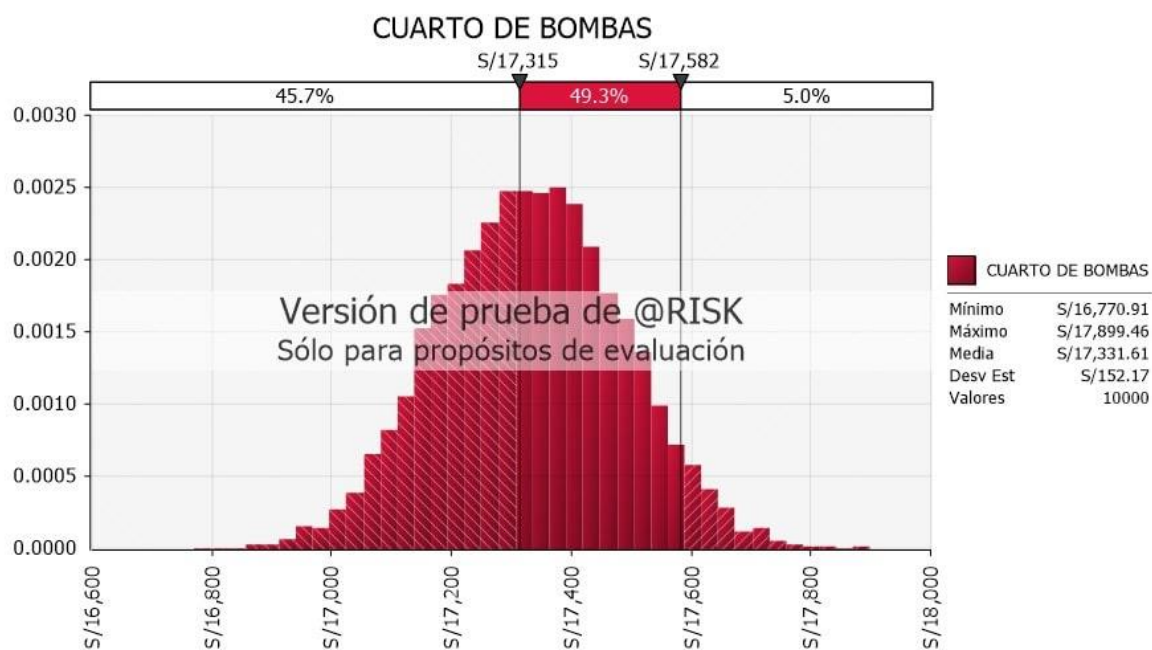
En la Tabla 13, se presentan los datos de entrada del presupuesto del capítulo de Cuarto de bombas del expediente técnico en estudio, la cual se usó para hacer la simulación de Montecarlo.





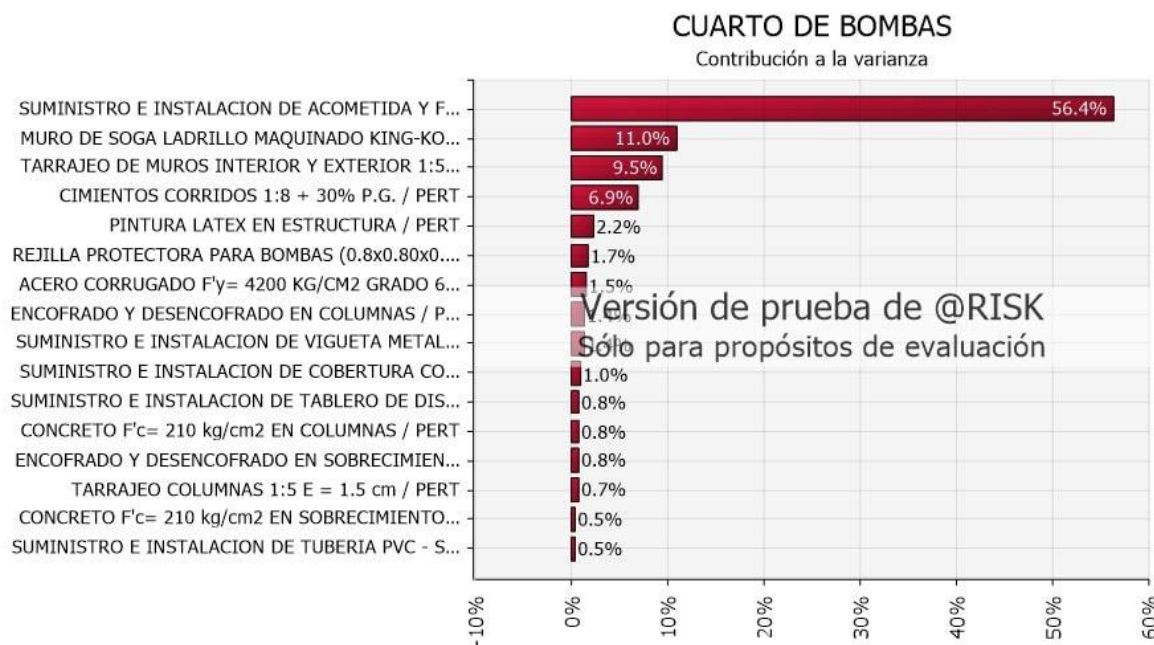
**Figura 25.** Porcentaje probabilístico del presupuesto total del Cuarto de Bombas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 25, nos muestra que hay una certeza del 95% que el valor máximo en el presupuesto del capítulo Cuarto De Bombas sea de S/. 17,582.00, con una certeza existente del 5% de que el valor mínimo sea de S/. 17,083.00; teniendo una holgura entre la certeza del 95% y nuestro presupuesto esperado no sea mayor a S/. 266.63.



**Figura 26.** Porcentaje probabilístico que se cumpla el presupuesto del Cuarto de Bombas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 26, nos muestra que el presupuesto esperado de S/. 17,315.37 en el capítulo Cuarto De Bombas, tiene una certeza del 45.7%.



**Figura 27.** Análisis de sensibilidad del presupuesto total del Cuarto de Bombas del proyecto “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca – Paita – Piura” – I Etapa.

En la Figura 27, nos muestra mediante el gráfico de tornado la contribución a la varianza del capítulo Cuarto De Bombas y nos indica cuales son las actividades con mayor influencia y su porcentaje, observando que: Suministro e instalación de acometida y factibilidad eléctrica tiene un 56.4%, muro de ladrillo sogá maquinado kingkong un 11.0%, tarrajeo de muros interno y externo 1:5 e = 1.5 cm un 9.5%, cimientos corridos 1:8 + 30% P.G. un 6.9%, pintura látex en estructura un 2.2%, rejilla protectora para bombas (0.8x0.80x0.50 m) un 1.7% y acero F'y=4200 kg/cm2 un 1.5% de influencia; entre otros menores al 1%.

De acuerdo al cuarto objetivo específico, se evaluó la influencia de la Guía PMBOK en la Planificación de la respuesta de los riesgos de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal del Distrito de la Huaca - Paita – Piura.



**Tabla 14.** Plan de respuesta a los riesgos de alta prioridad en el cronograma y presupuesto.

		PLAN DE RESPUESTA DE LOS RIESGOS		
ÍTEMS	RIESGO	ESTRATEGIA	RESPUESTA	IMPACTO
1.5	Errores técnicos en el expediente.	Mitigar	Se recomienda antes de elaborar el diseño, hacer visitas a campo para la toma de datos verídicos que garanticen en lo mínimo errores técnicos en el expediente y mantener una buena comunicación entre el equipo que elabora el expediente técnico.	Cronograma y Presupuesto
1.6	Errores en el cálculo o diseño.	Mitigar	Se recomienda usar programas de cálculo más adecuados y actualizados que no induzcan a errores; y verificar los resultados obtenidos.	Cronograma y Presupuesto
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.	Mitigar	Se recomienda hacer previamente un estudio de suelos y ensayos geotécnicos.	Cronograma y Presupuesto
2.11	Mayores metrados.	Evitar	El proyectista debe verificar realmente los metrados en campo.	Cronograma y Presupuesto
2.12	Adicionales de obra.	Evitar	El proyectista debe verificar datos reales en los metrados en campo, el levantamiento topográfico, el estado del suelo, entre otros que puedan inducir a adicionales.	Cronograma y Presupuesto
2.13	Ampliaciones de plazo.	Evitar	La entidad contratante debe resolver en el menor tiempo posible la autorización de adicionales que conducen a ampliaciones de plazo.	Cronograma y Presupuesto
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.	Mitigar	Es un tema que le compete al contratista ejecutor de la obra la debida planificación de los trabajos y llevar una	Cronograma y Presupuesto

			correcta comunicación entre los involucrados.	
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.	Aceptar	Mayormente no depende ni de la entidad ni del contratista, se debe tomar en cuenta en la programación de obra condiciones climáticas y otros casos fortuitos que induzcan a una posible paralización de la obra.	Cronograma y Presupuesto
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.	Mitigar	Se recomienda evitar programar el uso de elementos que puedan ser afectados por la corrosión y contemplar en el presupuesto el uso de aditivos en caso se corrobore la presencia de salitre en la obra. Básicamente es un error técnico.	Cronograma y Presupuesto
2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.	Aceptar	Es un tema difícil de prever por eso se recomienda contemplar la solicitud de una ampliación de plazo en épocas de lluvias para evitar contratiempos.	Cronograma y Presupuesto
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.	Aceptar	Generalmente es un tema coyuntural que ha inducido a paralizar obras, en caso sea necesario suspender las actividades mediante una suspensión de trabajo dependiendo de la gravedad del asunto y crear un plan de contingencia para afrontar el riesgo.	Cronograma y Presupuesto
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.	Aceptar	Es un tema actual que debe tomarse en cuenta dada la realidad sanitaria que actualmente se está viviendo	Presupuesto
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.	Mitigar	Se debe a un mal estudio en el proyecto. Se recomienda realizar los estudios pertinentes y llevar un control de los datos	Presupuesto

			recibidos para el cálculo del diseño.	
3.24	Incumplimiento del protocolo de bioseguridad.	Evitar	Es responsabilidad tanto del contratista como de la entidad contratante cumplir con dicho protocolo que está sujeto a multas y posibles contagios de su personal.	Cronograma
4.1	Errores en la programación de obra, se presentan traslapes en las actividades.	Mitigar	Estos riesgos nacen principalmente de errores técnicos que ocasionan mayores metrados y adicionales de obra que inducen a ampliaciones de plazo generando la paralización de la obra, retrasos y mayores costos. Se recomienda llevar un control en la planificación de las actividades, asignando adecuadamente los recursos disponibles para la elaboración del cronograma y presupuesto de obra.	Cronograma
4.2	Presupuesto mal elaborado.	Mitigar		Presupuesto
4.3	Trabajos programados. no	Mitigar		Cronograma y Presupuesto
4.4	Actividades presupuestadas. no	Mitigar		Cronograma y Presupuesto

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En la Tabla 14, se muestran las estrategias y las acciones sugeridas por expertos en caso los riesgos altos se presenten, para ello se utilizó las cuatro estrategias para riesgos negativos que nos plantea la Guía PMBOK, las cuales son: Evitar, transferir, mitigar y aceptar.

## V. DISCUSIÓN

- La evaluación de la influencia de la Guía PMBOK en la Identificación de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, permitió identificar que riesgos podían afectar el cronograma y presupuesto del proyecto en análisis a través de técnicas y herramientas establecidas en la Guía PMBOK, en nuestro caso se utilizaron las técnicas de documental análisis y entrevista, del cual se obtuvo un total de 66 riesgos en el cronograma y un total de 57 riesgos en el presupuesto, lo cual nos sirvió como base de datos de entrada estructurada y categorizada, para la realización de los siguientes pasos. Resultados similares obtuvo Ccente Ordoñez, J. (2017), quien concluyó que, del estudio realizado a 10 obras de alcantarillado y agua potable en la Provincia de Huancayo, se identificaron un total de 80 riesgos.
- En cuanto a la evaluación de la influencia de la Guía PMBOK en el Análisis cualitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, se determinó a través de la matriz de impacto y probabilidad, que de los 66 riesgos identificados en el cronograma: 13 riesgos son bajos, 38 riesgos son moderados y 15 riesgos son altos; y respecto al presupuesto se determinó que de los 57 riesgos identificados: 18 riesgos son bajos, 23 riesgos son moderados y 16 riesgos son altos. Similares resultados obtuvieron Andrade, M., & Tipacti, J. y Espinoza, M. (2019), quienes concluyeron que, del estudio realizado en la construcción del edificio de la UDEP, se obtuvieron 51 riesgos de los cuales 11 fueron de nivel alto, 26 nivel medio y 14 nivel bajo, este trabajo acaba proponiendo un modelo de plantilla para que sirva como guía en proyectos futuros de acuerdo a su naturaleza.
- Respecto a la evaluación de la influencia de la Guía PMBOK en el Análisis cuantitativo de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, se determinó que, a través de la Simulación de Monte Carlo, aplicando el software @Risk con 10,000 iteraciones, existe una certeza del 95% de que en el presupuesto el costo total para estructuras sea de S/. 303,369.00, para arquitectura sea de S/. 96,208.00, para pistas y veredas sea de S/. 64,448.00 y para cuarto de bombas sea de S/. 17,582.00; y en el cronograma nos dio un tiempo de

duración total de 447.2 días. Siguiendo el mismo procedimiento Ochoa Onton, M. (2019), concluyó que, del estudio realizado a la obra en estudio, se obtuvo un costo total de S/ 587,236.69 en el presupuesto y un total de 142 días en el cronograma.

- Por último, en la evaluación de la influencia de la Guía PMBOK en la Planificación de respuestas de los riesgos en el Proyecto de Mejoramiento del Estadio Municipal de La Huaca - Paita – Piura, permitió establecer un adecuado plan de respuesta enfocándose solo en los riesgo de alta prioridad por ser los riesgos que causan variaciones en el cumplimiento de las metas de la obra, cabe indicar que en un proyecto engloba todo los factores, en nuestro caso el cronograma (Tiempo) y el presupuesto (Costos) y si uno de estos factores se ve comprometido por un riesgo de alta categoría este absorbe a los riesgos de categoría baja, bajo este criterio es que se da la debida importancia a los riesgos altos independientemente si para otra categoría este no implique mayor problema. En cambio, Rojas Rincón, Y. A. & Sánchez Guzmán, J. (2019), en el estudio realizado a las fases constructivas de vivienda rural, aplicaron el plan de respuesta a los 22 riesgos identificados, para así poder evitar nuevos riesgos que se puedan dar durante la ejecución de un proyecto.

## VI. CONCLUSIONES

1. De los datos obtenidos se determinó que la Guía PMBOK influye en la identificación de los riesgos del proyecto en estudio, dado que a través de un conjunto de técnicas y herramientas estandarizadas establecidas en la Guía PMBOK 6ta edición, permitió identificar los riesgos que influyen de manera negativa en el cronograma y presupuesto del proyecto en estudio. En nuestro caso se utilizó las técnicas de entrevista y el análisis documental.
2. También se determinó que la Guía PMBOK influye en el análisis cualitativo de los riesgos del proyecto en estudio, dado que a través de la “Matriz de Probabilidad e Impacto” nos permitió analizar, ordenar y priorizar a los riesgos como alto, moderado o bajo, según su probabilidad de ocurrencia e impacto que estas generan en el cronograma y presupuesto del proyecto en estudio.
3. Asimismo, se determinó que la Guía PMBOK influye en el análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto en estudio, dado que a través de la “Simulación de Montecarlo” utilizando el Software @Risk, nos permitió determinar la probabilidad que se cumpla con el cronograma y presupuesto programados, además a través del gráfico de tornado se pudo identificar las partidas que contribuyen a la varianza, es decir las partidas que asignan mayor incertidumbre al cronograma y presupuesto del proyecto en estudio.
4. Por último, se determinó que la Guía PMBOK influye en la planificación de respuesta de los riesgos en estudio, ya que, a través de técnicas y herramientas se pueden dar respuesta a los riesgos, con el objetivo de minimizar su probabilidad de ocurrencia en el proyecto. En nuestro caso se utilizó la técnica “Juicio de Expertos”, que nos permitió ver que riesgos se pueden evitar, transferir, mitigar o aceptar, a través de opiniones y recomendaciones de profesionales capacitados para luego proponer acciones que se podrían tomar.

## VII. RECOMENDACIONES

1. En la identificación de riesgos, se recomienda seguir analizando otros proyectos similares con el fin de poder observar mayores riesgos y de esta manera reforzar la información plasmada en este proyecto de investigación.
2. En el análisis cualitativo, se hace recomendación que se haga a mayor cantidad de profesionales enmarcados en el rubro de la construcción para que sea evaluada eficazmente la probabilidad e impacto de cada riesgo identificado.
3. En el análisis cuantitativo, se recomienda la implementación del Software @Risk en los cursos de capacitación de Gerencia de Proyectos, con el fin que el personal del área de proyectos maneje de forma adecuada cómo funciona el programa, cuáles son las características de la simulación, cómo se interpreta correctamente los datos y gráficos de salida.
4. En la planificación de respuesta de los riesgos, se debe destacar que de acuerdo al alcance de este proyecto de investigación solo se sugieren un plan de acciones de respuesta a los riesgos de alta prioridad, por lo que se recomienda realizar un seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados tal como se sugiere en las metodologías de Gestión de Riesgos que plantea la Guía PMBOK.

Finalmente se recomienda realizar una Evaluación de Riesgos antes de iniciar un proyecto, con el objetivo de identificar los riesgos a los que está expuesto un proyecto, y seleccionar una estrategia adecuada para mitigar su impacto, asimismo se recomienda que toda empresa constructora implemente dentro del área encargada de la Gestión de Riesgos, ya que su implementación es necesario para asegurar el éxito de todo proyecto de construcción.

## REFERENCIAS

- Andrade, M., & Tipacti, J. y Espinoza, M. (2019). *Modelo para análisis cualitativo de riesgos basado en la construcción del edificio emblemático de UDEP*. [Tesis de Maestría]. Piura, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11042/4166>
- Ccente Ordoñez, J. (2017). *Influencia de la gestión de riesgos en costo y tiempo de obras de agua potable y alcantarillado – Huancayo – Junin - 2016*. [Tesis de Pregrado]. Huancayo, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1305>
- Chapman, C., & Ward, S. (2003). *Project Risk Management*. Inglaterra: Jhon Wiley & Sons.
- CONCYTEC. (2018). *Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del SINACYT*. Recuperado el 20 de Setiembre de 2020, de <https://portal.concytec.gob.pe>
- Contraloría. (2019). *Obras Públicas*. Obtenido de [http://doc.contraloria.gob.pe/PACK\\_anticorrupcion/documentos/7\\_OBRAS\\_PUBLICAS\\_2019.pdf](http://doc.contraloria.gob.pe/PACK_anticorrupcion/documentos/7_OBRAS_PUBLICAS_2019.pdf)
- Cuba Curo, C. (2018). *Influencia de la evaluación de riesgos en la partida de estructuras del proyecto: oficinas del centro deportivo, comercial, social y comunal del distrito de Villa María del Triunfo-2018*. [Tesis de Pregrado]. Lima, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34077>
- Gido, J., & Clements, J. (2012). *Administración exitosa de Proyectos*. (5ta ed.). Obtenido de [http://190.116.26.93:2171/mdv-biblioteca-virtual/libro/documento/d39r-v2J4jG9ONG-Letvsu\\_ADMINISTRACION\\_EXITOSA\\_DE\\_PROYECTOS.pdf](http://190.116.26.93:2171/mdv-biblioteca-virtual/libro/documento/d39r-v2J4jG9ONG-Letvsu_ADMINISTRACION_EXITOSA_DE_PROYECTOS.pdf)
- Kelly, J. Morledge, R. y Wilkinson, S. (2004). *Best Value in Construction*, Blackwell Science (2002 ed.).
- Ley N° 30225. (2018). *Ley de Contrataciones del Estado*. Perú: El Peruano.
- Martinez Ramirez, P. P., & Aliaga Guevara, D. C. (2018). *Aplicación de gestión de riesgos en proyectos con el Estado para la construcción de los*




- puestos de control de alimentos del SENASA – PRODESA.* [Tesis de Pregrado]. Lima, Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/624738>
- Mujica de la Riva, J. (2016). *Implementación de gestión de riesgos en contratos de conservación global mixto hacia el mejoramiento de los resultados contractuales y operativos utilizando la metodología PMBOK.* [Tesis de Pregrado]. Santiago de Chile. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/142557>
  - Ochoa Onton, M. (2019). *Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos que influyen en el cronograma y presupuesto de la obra: Mejoramiento de la Transitabilidad Peatonal y vehicular de las calles Rosario Olivera y camino a Rumiwasi de la APV. Uñacayra – Marcapata, distrito.* [Tesis de Pregrado]. Cusco, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/3256>
  - Project Management Institute. (2017). *La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - Guía PMBOK* (6ta ed.). Pennsylvania: Project Management Institute.
  - Real Santis, L. (2017). *Análisis de riesgos en obras de edificación y evaluación del efecto económico de los más influyentes.* [Tesis de Pregrado]. Santiago de Chile. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/148226>

## ANEXOS

### ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR
<b>Variable independiente:</b> Guía PMBOK.	La Guía PMBOK es una guía de gestión de proyectos, contiene los conocimientos, técnicas y herramientas necesarias para realizar proyectos exitosos de cualquier índole.	Esta variable se medirá de acuerdo al cronograma y presupuesto del proyecto "Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de la Huaca - Paita - Piura" – I Etapa.	Cronograma.	Cronograma programado.
			Presupuesto.	Presupuesto aprobado.
<b>Variable dependiente:</b> Evaluación de riesgos.	La evaluación de riesgos en un conjunto de metodologías para medir el grado de los riesgos a los que está expuesto un proyecto, con el objetivo de controlar de manera eficaz los riesgos negativos que puedan afectar los objetivos del proyecto.	Esta variable se medirá de acuerdo a las técnicas y herramientas de evaluación establecidas en el Capítulo 11 de la Guía PMBOK 6ta edición.	Identificación de los riesgos.	Riesgos técnicos.
				Riesgos externos.
				Riesgos de la organización.
				Riesgos de la dirección de proyectos.
			Análisis cualitativo de los riesgos.	Probabilidad de ocurrencia.
				Impacto.
				Priorización de riesgos.
			Análisis cuantitativo de los riesgos.	Simulación de Monte Carlo.
				Análisis de sensibilidad.
			Planificación de respuesta de los riesgos.	Estrategias de respuesta para amenazas.

## ANEXO 2: LISTA DE VERIFICACIÓN ESTRUCTURADA

		<b>LISTA DE VERIFICACIÓN</b>	
<b>RESPONSABLES:</b>		Bach. Sadith Irina Murillo Sánchez y Bach. Gaylee Amparo Ruiz Ramírez.	
<b>FECHA:</b>		08/12/2020	<b>LUGAR:</b> SULLANA
<b>ÍTEM</b>	<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>		
<b>1</b>	<b>TÉCNICOS</b>		
1.1	Demora en la obtención de permisos y licencias.		
1.2	Modificación del reglamento de construcción.		
1.3	Herramientas y maquinaria con tecnología obsoleta.		
1.4	Fallas técnicas en la maquinaria utilizada.		
1.5	Errores técnicos en el expediente.		
1.6	Errores en el cálculo o diseño.		
1.7	Estudios y/o ensayos erróneos o incompletos.		
1.8	Referencias mal tomadas en el replanteo		
1.9	Cambios en el proceso constructivo.		
1.10	Errores en el proceso constructivo.		
1.11	Acotamiento erróneo del perímetro del terreno.		
1.12	Dificultad para trabajar con maquinaria grande por la cercanía de redes eléctricas.		
1.13	Falta de capacitación del personal.		
1.14	Deficiente control de calidad.		
1.15	Trabajos ejecutados deficientes, no aceptados por la supervisión.		
1.16	Trabajos vueltos hacer por parte de la interventora.		
1.17	Mala interpretación de los alcances entre el contratante y el contratista.		
1.18	Deficiencia en la ubicación y almacenamiento de los materiales de construcción.		
1.19	Exceso de desperdicio de materiales de construcción.		
1.20	Dificultad para la ubicación y almacenamiento de desechos de construcción.		
1.21	Incompatibilidad de los planos con el terreno del proyecto.		
1.22	Suelo deficiente o inestable, presenta características diferentes a las establecidas en el estudio de suelos.		
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.		
1.24	Roturas y fugas de agua potable y aguas negras.		
1.25	Aparición de grietas y fisuras en elementos estructurales ejecutados.		
1.26	Daños en elementos estructurales aledaños por excavaciones profundas, compactación del suelo, etc.		
<b>2</b>	<b>EXTERNOS</b>		
2.1	Problemas municipales.		
2.2	Incompatibilidad de las medidas del terreno con las de la escritura pública.		
2.3	Multas por retrasos.		
2.4	Mano de obra no calificada.		
2.5	Bajo rendimiento del personal contratado.		

2.6	Falta de proveedores confiables con capacidad para la demanda establecida.
2.7	Demora en la entrega de materiales de construcción por la lejanía del proveedor.
2.8	Escasez de materiales de construcción.
2.9	Baja productividad y rendimiento de los equipos y la maquinaria.
2.10	Materiales con defectos de fábrica.
2.11	Mayores metrados.
2.12	Adicionales de obra.
2.13	Ampliaciones de plazo.
2.14	Recortes presupuestales.
2.15	Pérdida o robo de material de construcción.
2.16	Pérdidas de días laborales por feriados debido a idiosincrasia, cultura y costumbres locales no previstas en el proyecto.
2.17	Falta de capacidad de servicios básicos para el desarrollo del proyecto
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.
2.19	Quejas y reclamos de la comunidad.
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.
2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.
2.23	Fuertes vientos.
2.24	Sismos.
2.25	Derrumbes por movimiento de tierras.
2.26	Tráfico vehicular y peatonal.
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.
2.28	Déficit en el control de desinfección del personal.
2.29	Déficit en la limpieza y desinfección de maquinaria utilizada.
2.30	Cambios de personal clave por contagio de Covid - 19.
2.31	Mortalidad debido al Covid – 19.
2.32	Oposición y/o rechazo de la comunidad por exposición al contagio.
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.
2.34	Indemnización.
2.35	Multas SUNAFIL.
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>
3.1	Retraso en la entrega del terreno por parte de la entidad.
3.2	Retrasos en el pago al personal, a los proveedores, al contratista y/o subcontratista por falta de liquidez del ente contratador.
3.3	Paros laborales por falta de pago, eventos públicos u otro acontecimiento que afecte directa o indirectamente al proyecto.
3.4	Disputas laborales internas.
3.5	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.
3.6	Cambios o rotación del personal.
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.
3.8	Demora en el levantamiento de observaciones.
3.9	Inadecuada asignación de recursos en el proyecto.
3.10	Falta de financiamiento del proyecto.
3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.

3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.
3.13	Vías de acceso a la obra en mal estado.
3.14	Restricción y cierre de vías.
3.15	Carencia de equipos de protección personal.
3.16	Accidentes laborales por el uso inadecuado de los equipos de protección personal.
3.17	Deficiente sistema de seguridad del proyecto.
3.18	Falta de capacitación del personal obrero en temas de seguridad.
3.19	Plan de emergencia inadecuado.
3.20	Deficiencia en la elaboración de un plan de gestión ambiental.
3.21	Incumplimiento del plan de gestión ambiental.
3.22	Incumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos.
3.23	Deficiencia en la implementación del protocolo de bioseguridad.
3.24	Incumplimiento del protocolo de bioseguridad.
<b>4</b>	<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>
4.1	Errores en la programación de obra, se presentan traslajos en las actividades.
4.2	Presupuesto mal elaborado.
4.3	Trabajos no programados.
4.4	Actividades no presupuestadas.
4.5	Conveniencia de intervenir el proyecto.
4.6	Falta de recursos para preparar la documentación del proyecto.
4.7	Demora en la derivación de las consultas al contratista o consultora que elaboró el expediente técnico.
4.8	Demora en las aprobaciones por parte de la gerencia de proyectos.
4.9	Retrasos en la resolución de contratos.
4.10	Cambios en la organización del proyecto.
4.11	Inadecuada asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.
4.12	Lentitud en la toma de decisiones.
4.13	Falta de comunicación entre los miembros que elaboran el proyecto.
4.14	Falta de coordinación y comunicación entre el contratista, la entidad y los beneficiarios.
4.15	Deficiencia en los acuerdos precontractuales.

### ANEXO 3: FORMATO DE ENCUESTA ESTRUCTURADA

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

4.7	Demora en la derivación de las consultas al contratista o consultora que elaboró el expediente técnico.																		
4.8	Demora en las aprobaciones por parte de la gerencia de proyectos.																		
4.9	Retrasos en la resolución de contratos.																		
4.10	Cambios en la organización del proyecto.																		
4.11	Inadecuada asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.																		
4.12	Lentitud en la toma de decisiones.																		
4.13	Falta de comunicación entre los miembros que elaboran el proyecto.																		
4.14	Falta de coordinación y comunicación entre el contratista, la entidad y los beneficiarios.																		
4.15	Deficiencia en los acuerdos precontractuales.																		

**RESPONDE LO SIGUIENTE:**

**1.- ¿Cuál cree usted que son las causas que originan los riesgos planteados?**

.....

.....

**2.- ¿Qué otros riesgos consideras que deben incluirse en la encuesta?**

.....

.....

## ANEXO 4: FORMATO DE MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO

[illegible]

**ANEXO 5: MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO**

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA MATRIZ PROBABILIDAD E IMPACTO**


ESCALA	PROBABILIDAD (%)
Muy Alto	90%
Alto	70%
Moderado	50%
Bajo	30%
Muy Bajo	10%

ESCALA	IMPACTO (%)
Muy Alto	80%
Alto	40%
Moderado	20%
Bajo	10%
Muy Bajo	5%

			AMENAZAS Y OPORTUNIDADES				
PROBABILIDAD	Muy Alto	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
	Alto	0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
	Moderado	0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
	Bajo	0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
	Muy Bajo	0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
			0.05 Muy Bajo	0.10 Bajo	0.20 Moderado	0.40 Alto	0.80 Muy Alto
			IMPACTO				

MAGNITUDES DEL RIESGO	VALORES
ALTO	DESDE 0.18
MODERADO	DESDE 0.05
BAJO	DESDE 0.01

## ANEXO 6: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS

		<b>ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b>																	
<b>PROYECTO:</b>		"Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de La Huaca - Paita - Piura" – I Etapa.																	
<b>RESPONSABLES:</b>		Bach. Sadith Irina Murillo Sánchez y Bach. Gaylee Amparo Ruiz Ramírez.				<b>FECHA:</b>		11/12/2020		<b>LUGAR:</b>		SULLANA		<b>ENCUESTA:</b>		E - 1			
ITEMS	TIPO DE RIESGOS	MARQUE CON UNA X SI EL RIESGO SE PRESENTA O NO		MARQUE CON UNA X LA PROBABILIDAD DE QUE EL RIESGO OCURRA					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE EL RIESGO GENERA EN EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE EL RIESGO GENERA EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO					OBSERVACIONES
				MB: MUY BAJO    B: BAJO    MO: MODERADO    A: ALTO    MA: MUY ALTO															
		NO	SI	MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	
		10%	30%	50%	70%	90%	5%	10%	20%	40%	80%	5%	10%	20%	40%	80%			
<b>1</b>	<b>TÉCNICOS</b>																		
1.1	Demora en la obtención de permisos y licencias.		X	X							X					X			
1.2	Modificación del reglamento de construcción.	X																	
1.3	Herramientas y maquinaria con tecnología obsoleta.		X			X						X							
1.4	Fallas técnicas en la maquinaria utilizada.		X		X							X					X		
1.5	Errores técnicos en el expediente.		X			X					X						X		
1.6	Errores en el cálculo o diseño.		X			X						X					X		
1.7	Estudios y/o ensayos erróneos o incompletos.		X		X						X								
1.8	Referencias mal tomadas en el replanteo		X				X						X						

1.9	Cambios en el proceso constructivo.		X	X						X				X			
1.10	Errores en el proceso constructivo.		X				X		X					X			
1.11	Acotamiento erróneo del perímetro del terreno.	X															
1.12	Dificultad para trabajar con maquinaria grande por la cercanía de redes eléctricas.		X		X					X							
1.13	Falta de capacitación del personal.						X				X				X		
1.14	Deficiente control de calidad.	X															
1.15	Trabajos ejecutados deficientes, no aceptados por la supervisión.		X			X						X					
1.16	Trabajos vueltos hacer por parte de la interventora.		X				X					X				X	
1.17	Mala interpretación de los alcances entre el contratante y el contratista.	X															
1.18	Deficiencia en la ubicación y almacenamiento de los materiales de construcción.		X		X				X				X				
1.19	Exceso de desperdicio de materiales de construcción.		X			X							X				
1.20	Dificultad para la ubicación y almacenamiento de desechos de construcción.		X	X					X				X				
1.21	Incompatibilidad de los planos con el terreno del proyecto.		X		X					X				X			
1.22	Suelo deficiente o inestable, presenta características diferentes a las establecidas en el estudio de suelos.		X				X				X				X		
1.23	Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.		X			X					X					X	
1.24	Roturas y fugas de agua potable y aguas negras.		X		X						X				X		
1.25	Aparición de grietas y fisuras en elementos estructurales ejecutados.		X		X					X				X			
1.26	Daños en elementos estructurales aledaños por excavaciones profundas, compactación del suelo, etc.		X		X					X				X			
<b>2</b>	<b>EXTERNOS</b>																
2.1	Problemas municipales.		X			X								X			

[illegible]



[illegible]

3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.		X		X					X					X			
3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.		X			X				X					X			
3.13	Vías de acceso a la obra en mal estado.		X			X									X			
3.14	Restricción y cierre de vías.		X		X						X							
3.15	Carencia de equipos de protección personal.		X			X								X				
3.16	Accidentes laborales por el uso inadecuado de los equipos de protección personal.		X			X										X		
3.17	Deficiente sistema de seguridad del proyecto.		X		X										X			
3.18	Falta de capacitación del personal obrero en temas de seguridad.		X		X						X					X		
3.19	Plan de emergencia inadecuado.		X			X										X		
3.20	Deficiencia en la elaboración de un plan de gestión ambiental.		X			X									X			
3.21	Incumplimiento del plan de gestión ambiental.		X				X								X			
3.22	Incumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos.		X				X				X							
3.23	Deficiencia en la implementación del protocolo de bioseguridad.		X		X					X					X			
3.24	Incumplimiento del protocolo de bioseguridad.		X				X				X							
<b>4</b>	<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>																	
4.1	Errores en la programación de obra, se presentan traslapes en las actividades.		X				X				X							
4.2	Presupuesto mal elaborado.		X				X										X	
4.3	Trabajos no programados.		X			X						X				X		
4.4	Actividades no presupuestadas.		X				X				X						X	
4.5	Conveniencia de intervenir el proyecto.		X		X										X			
4.6	Falta de recursos para preparar la documentación del proyecto.		X			X				X								
4.7	Demora en la derivación de las consultas al contratista o consultora que elaboró el expediente técnico.		X				X			X								

4.8	Demora en las aprobaciones por parte de la gerencia de proyectos.		X			X				X								
4.9	Retrasos en la resolución de contratos.	X																
4.10	Cambios en la organización del proyecto.	X																
4.11	Inadecuada asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	X																
4.12	Lentitud en la toma de decisiones.		X			X						X						
4.13	Falta de comunicación entre los miembros que elaboran el proyecto.		X			X					X							
4.14	Falta de coordinación y comunicación entre el contratista, la entidad y los beneficiarios.		X				X				X							
4.15	Deficiencia en los acuerdos precontractuales.	X																

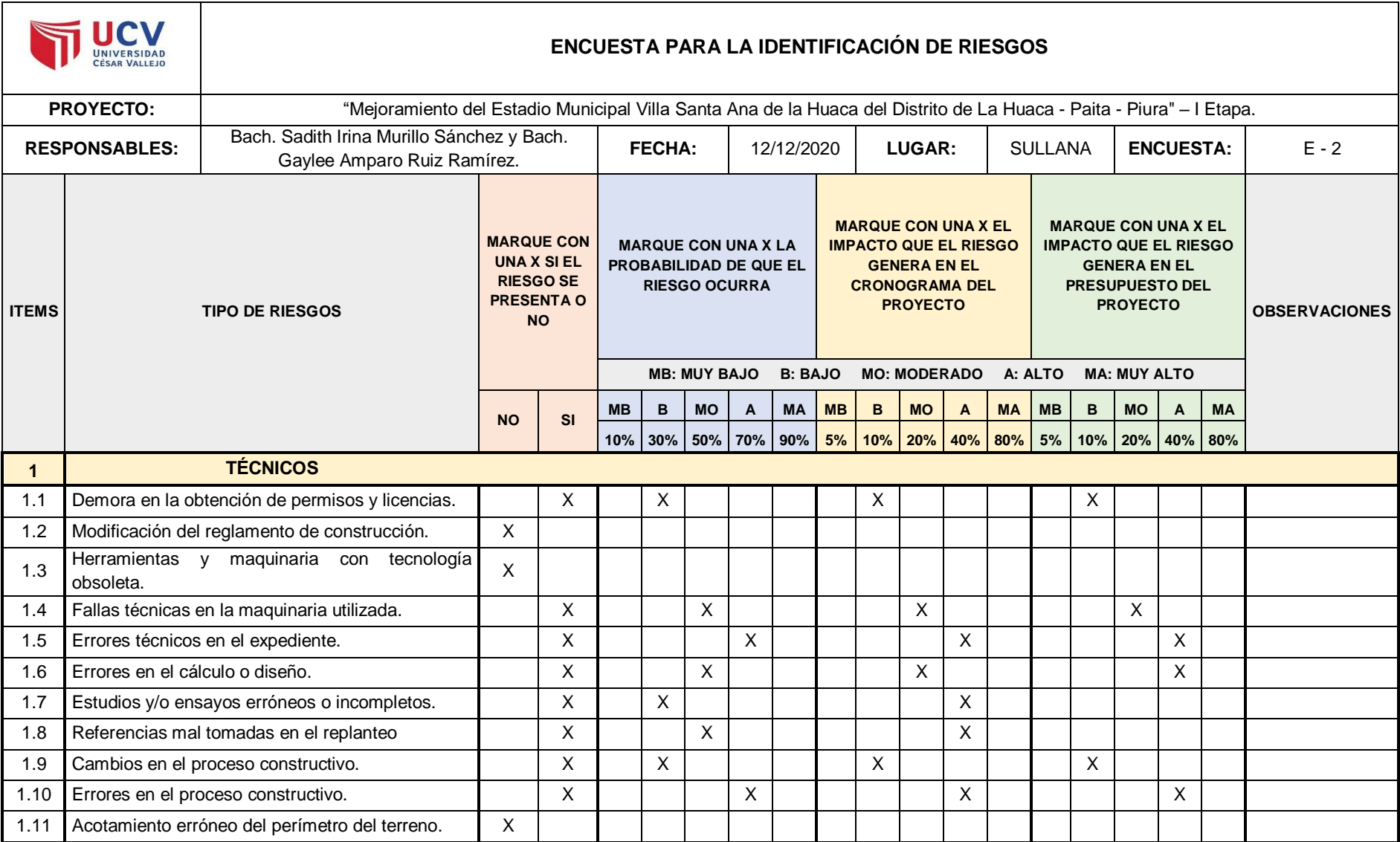
**RESPONDE LO SIGUIENTE:**

**1.- ¿Cuál cree usted que son las causas que originan los riesgos planteados?**

**Una mala planificación desde el expediente técnico.**

**2.- ¿Qué otros riesgos consideras que deben incluirse en la encuesta?**

**Ninguna**



[illegible]

[illegible]

2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.		X			X					X				X		
2.28	Déficit en el control de desinfección del personal.		X			X			X					X			
2.29	Déficit en la limpieza y desinfección de maquinaria utilizada.		X			X			X					X			
2.30	Cambios de personal clave por contagio de Covid - 19.		X			X			X					X			
2.31	Mortalidad debido al Covid – 19.		X				X			X					X		
2.32	Oposición y/o rechazo de la comunidad por exposición al contagio.	X															
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.		X					X			X					X	
2.34	Indemnización.	X															
2.35	Multas SUNAFIL.		X		X					X					X		
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>																
3.1	Retraso en la entrega del terreno por parte de la entidad.		X			X					X						
3.2	Retrasos en el pago al personal, a los proveedores, al contratista y/o subcontratista por falta de liquidez del ente contratador.	X															
3.3	Paros laborales por falta de pago, eventos públicos u otro acontecimiento que afecte directa o indirectamente al proyecto.		X		X						X					X	
3.4	Disputas laborales internas.	X															
3.5	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.		X		X					X							
3.6	Cambios o rotación del personal.	X															
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.		X			X					X					X	
3.8	Demora en el levantamiento de observaciones.		X		X					X							
3.9	Inadecuada asignación de recursos en el proyecto.		X		X										X		
3.10	Falta de financiamiento del proyecto.	X															
3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.		X		X					X					X		
3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.		X		X					X					X		

[illegible]



4.10	Cambios en la organización del proyecto.	X																
4.11	Inadecuada asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	X																
4.12	Lentitud en la toma de decisiones.		X		X							X						
4.13	Falta de comunicación entre los miembros que elaboran el proyecto.		X		X							X						
4.14	Falta de coordinación y comunicación entre el contratista, la entidad y los beneficiarios.		X			X					X							
4.15	Deficiencia en los acuerdos precontractuales.	X																

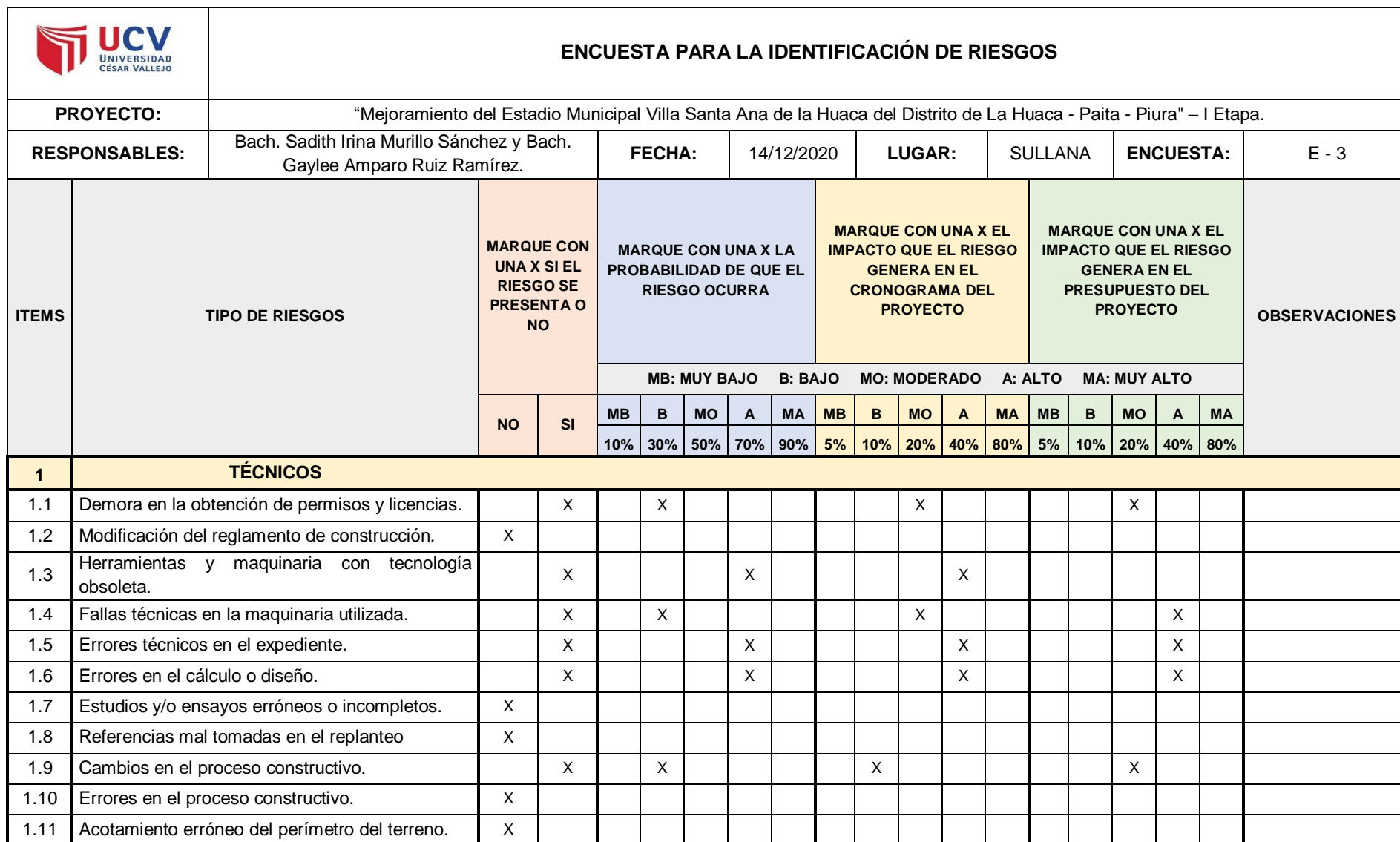
**RESPONDE LO SIGUIENTE:**

**1.- ¿Cuál cree usted que son las causas que originan los riesgos planteados?**

**Falta de supervisión y control de las actividades antes y durante la ejecución de la obra.**

**2.- ¿Qué otros riesgos consideras que deben incluirse en la encuesta?**

**Ninguna**



[illegible]

[illegible]

2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.		X			X					X					X			
2.28	Déficit en el control de desinfección del personal.		X		X						X					X			
2.29	Déficit en la limpieza y desinfección de maquinaria utilizada.		X		X						X					X			
2.30	Cambios de personal clave por contagio de Covid - 19.		X		X						X					X			
2.31	Mortalidad debido al Covid – 19.		X		X						X					X			
2.32	Oposición y/o rechazo de la comunidad por exposición al contagio.	X																	
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.		X		X						X					X			
2.34	Indemnización.	X																	
2.35	Multas SUNAFIL.	X																	
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>																		
3.1	Retraso en la entrega del terreno por parte de la entidad.		X		X							X							
3.2	Retrasos en el pago al personal, a los proveedores, al contratista y/o subcontratista por falta de liquidez del ente contratador.	X																	
3.3	Paros laborales por falta de pago, eventos públicos u otro acontecimiento que afecte directa o indirectamente al proyecto.		X			X						X					X		
3.4	Disputas laborales internas.	X																	
3.5	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.		X			X						X							
3.6	Cambios o rotación del personal.	X																	
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.		X		X							X					X		
3.8	Demora en el levantamiento de observaciones.		X		X					X									
3.9	Inadecuada asignación de recursos en el proyecto.		X			X											X		
3.10	Falta de financiamiento del proyecto.	X																	
3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.		X	X							X						X		
3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.		X			X					X						X		

[illegible]

4.10	Cambios en la organización del proyecto.	X																	
4.11	Inadecuada asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	X																	
4.12	Lentitud en la toma de decisiones.	X																	
4.13	Falta de comunicación entre los miembros que elaboran el proyecto.		X		X						X								
4.14	Falta de coordinación y comunicación entre el contratista, la entidad y los beneficiarios.		X		X							X							
4.15	Deficiencia en los acuerdos precontractuales.	X																	

**RESPONDE LO SIGUIENTE:**

**1.- ¿Cuál cree usted que son las causas que originan los riesgos planteados?**

**No hubo un control de riesgos y una adecuada programación en la obra.**

**2.- ¿Qué otros riesgos consideras que deben incluirse en la encuesta?**

**Ninguna**

## ANEXO 7: TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS

[illegible]



[illegible]

2.4	Mano de obra no calificada.	0.70	0.50	0.70	0.40	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.63	0.23	0.00
2.5	Bajo rendimiento del personal contratado.	0.50	0.50	0.70	0.40	0.40	0.10	0.20	0.40	0.10	0.57	0.30	0.23
2.6	Falta de proveedores confiables con capacidad para la demanda establecida.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.7	Demora en la entrega de materiales de construcción por la lejanía del proveedor.	0.30	0.30	0.50	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.00	0.37	0.10	0.05
2.8	Escasez de materiales de construcción.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.9	Baja productividad y rendimiento de los equipos y la maquinaria.	0.70	0.50	0.30	0.20	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.50	0.33	0.00
2.10	Materiales con defectos de fábrica.	0.10	0.30	0.50	0.10	0.10	0.10	0.20	0.00	0.20	0.30	0.10	0.13
2.11	Mayores metrados.	0.90	0.50	0.70	0.40	0.20	0.20	0.40	0.20	0.40	0.70	0.27	0.33
2.12	Adicionales de obra.	0.90	0.30	0.50	0.40	0.05	0.80	0.80	0.20	0.40	0.57	0.42	0.47
2.13	Ampliaciones de plazo.	0.70	0.30	0.50	0.80	0.10	0.40	0.80	0.20	0.40	0.50	0.43	0.47
2.14	Recortes presupuestales.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.15	Pérdida o robo de material de construcción.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.16	Pérdidas de días laborales por feriados debido a idiosincrasia, cultura y costumbres locales no previstas en el proyecto.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.17	Falta de capacidad de servicios básicos para el desarrollo del proyecto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.18	Problemas con el sindicato de trabajadores al inicio, durante o cierre del proyecto.	0.70	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.20	0.40	0.40	0.57	0.40	0.33
2.19	Quejas y reclamos de la comunidad.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.20	Paralización de obra por casos fortuitos.	0.70	0.70	0.50	0.80	0.40	0.40	0.80	0.40	0.40	0.63	0.53	0.53
2.21	Corrosión en estructuras debido a la cercanía del salitre marino.	0.50	0.30	0.50	0.40	0.20	0.80	0.40	0.40	0.80	0.43	0.47	0.53

2.22	Adelanto de lluvias debido al fenómeno del niño.	0.70	0.50	0.50	0.80	0.40	0.80	0.80	0.40	0.80	0.57	0.67	0.67
2.23	Fuertes vientos.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.24	Sismos.	0.50	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20	0.20	0.37	0.20	0.27
2.25	Derrumbes por movimiento de tierras.	0.50	0.50	0.30	0.20	0.40	0.20	0.20	0.40	0.40	0.43	0.27	0.33
2.26	Tráfico vehicular y peatonal.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.27	Paralización de obra por contagio de Covid - 19.	0.70	0.50	0.50	0.40	0.40	0.20	0.40	0.40	0.20	0.57	0.33	0.33
2.28	Déficit en el control de desinfección del personal.	0.30	0.50	0.30	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20	0.37	0.17	0.17
2.29	Déficit en la limpieza y desinfección de maquinaria utilizada.	0.50	0.50	0.30	0.10	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20	0.43	0.13	0.17
2.30	Cambios de personal clave por contagio de Covid - 19.	0.70	0.50	0.30	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20	0.50	0.17	0.17
2.31	Mortalidad debido al Covid – 19.	0.70	0.70	0.30	0.20	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.57	0.20	0.17
2.32	Oposición y/o rechazo de la comunidad por exposición al contagio.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.33	Mayores gastos generales debido a la implementación del protocolo de bioseguridad.	0.70	0.90	0.30	0.20	0.40	0.20	0.40	0.40	0.20	0.63	0.27	0.33
2.34	Indemnización.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.35	Multas SUNAFIL.	0.30	0.30	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.13	0.13
<b>3</b>	<b>DE LA ORGANIZACIÓN</b>												
3.1	Retraso en la entrega del terreno por parte de la entidad.	0.70	0.50	0.30	0.20	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.50	0.33	0.00
3.2	Retrasos en el pago al personal, a los proveedores, al contratista y/o subcontratista por falta de liquidez del ente contratador.	0.70	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.23	0.13	0.13
3.3	Paros laborales por falta de pago, eventos públicos u otro acontecimiento que afecte directa o indirectamente al proyecto.	0.70	0.30	0.50	0.20	0.40	0.40	0.20	0.40	0.40	0.50	0.33	0.33

3.4	Disputas laborales internas.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.	0.50	0.30	0.50	0.20	0.20	0.40	0.00	0.00	0.00	0.43	0.27	0.00
3.6	Cambios o rotación del personal.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.7	Cambios en el diseño del proyecto.	0.50	0.50	0.30	0.40	0.40	0.40	0.80	0.40	0.40	0.43	0.40	0.53
3.8	Demora en el levantamiento de observaciones.	0.50	0.30	0.30	0.40	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.37	0.23	0.00
3.9	Inadecuada asignación de recursos en el proyecto.	0.50	0.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	0.20	0.43	0.00	0.17
3.10	Falta de financiamiento del proyecto.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.11	Incumplimiento de pólizas contractuales.	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20	0.23	0.13	0.17
3.12	Deficiencia en el control de actividades realizadas.	0.50	0.30	0.50	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.43	0.17	0.17
3.13	Vías de acceso a la obra en mal estado.	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.33	0.00	0.13
3.14	Restricción y cierre de vías.	0.30	0.50	0.00	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.20	0.00
3.15	Carencia de equipos de protección personal.	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.10	0.05	0.20	0.37	0.00	0.12
3.16	Accidentes laborales por el uso inadecuado de los equipos de protección personal.	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40	0.00	0.33	0.00	0.27
3.17	Deficiente sistema de seguridad del proyecto.	0.30	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.13
3.18	Falta de capacitación del personal obrero en temas de seguridad.	0.30	0.50	0.50	0.40	0.20	0.20	0.40	0.20	0.20	0.43	0.27	0.27
3.19	Plan de emergencia inadecuado.	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40	0.00	0.33	0.00	0.27
3.2	Deficiencia en la elaboración de un plan de gestión ambiental.	0.50	0.50	0.70	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.57	0.00	0.20
3.21	Incumplimiento del plan de gestión ambiental.	0.70	0.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.20	0.50	0.00	0.27
3.22	Incumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos.	0.70	0.30	0.30	0.40	0.20	0.40	0.00	0.00	0.00	0.43	0.33	0.00
3.23	Deficiencia en la implementación del protocolo de bioseguridad.	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.10	0.20	0.10	0.20	0.30	0.17	0.17

[illegible]

## ANEXO 8: ANTECEDENTES DEL PROYECTO EN ESTUDIO

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto en estudio consiste en el “Mejoramiento del Estadio Municipal Villa Santa Ana de la Huaca del Distrito de la Huaca – Paita – Piura” – I etapa, con Código Único de Inversión N° 2316489, bajo la modalidad de ejecución por contrata – a precios unitarios.

Este proyecto es de propiedad de la Municipalidad Distrital de la Huaca y concesionada por el CONSORCIO ANGEL comprendida por Richard Edward Escalante Granda y la empresa Group of Builders and Consultants Fa & J S.R.L., con un presupuesto de 662,401.01 (Seiscientos sesenta y dos mil cuatrocientos uno con 01/100 soles) y se encuentra ubicado en el centro poblado Villa Santa Ana de la Huaca, del Distrito de la Huaca, Provincia de Paita, departamento de Piura.

La ejecución de este proyecto tuvo como objetivos:

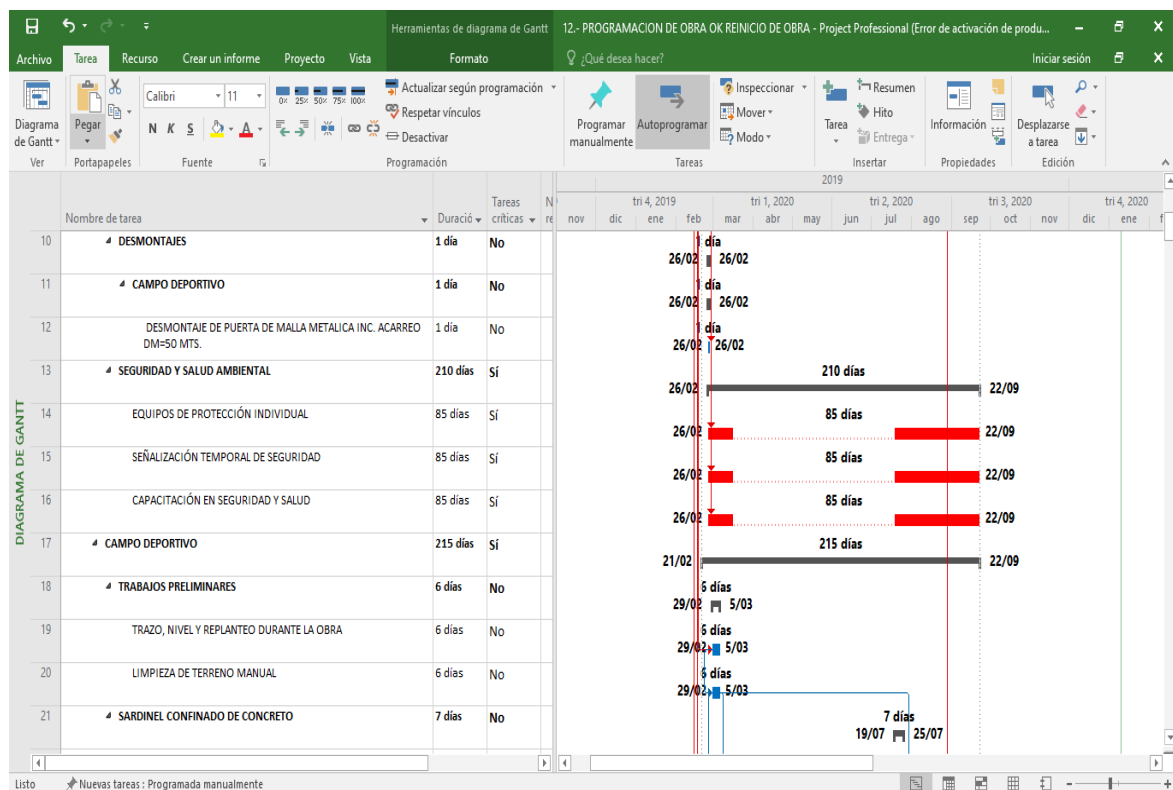
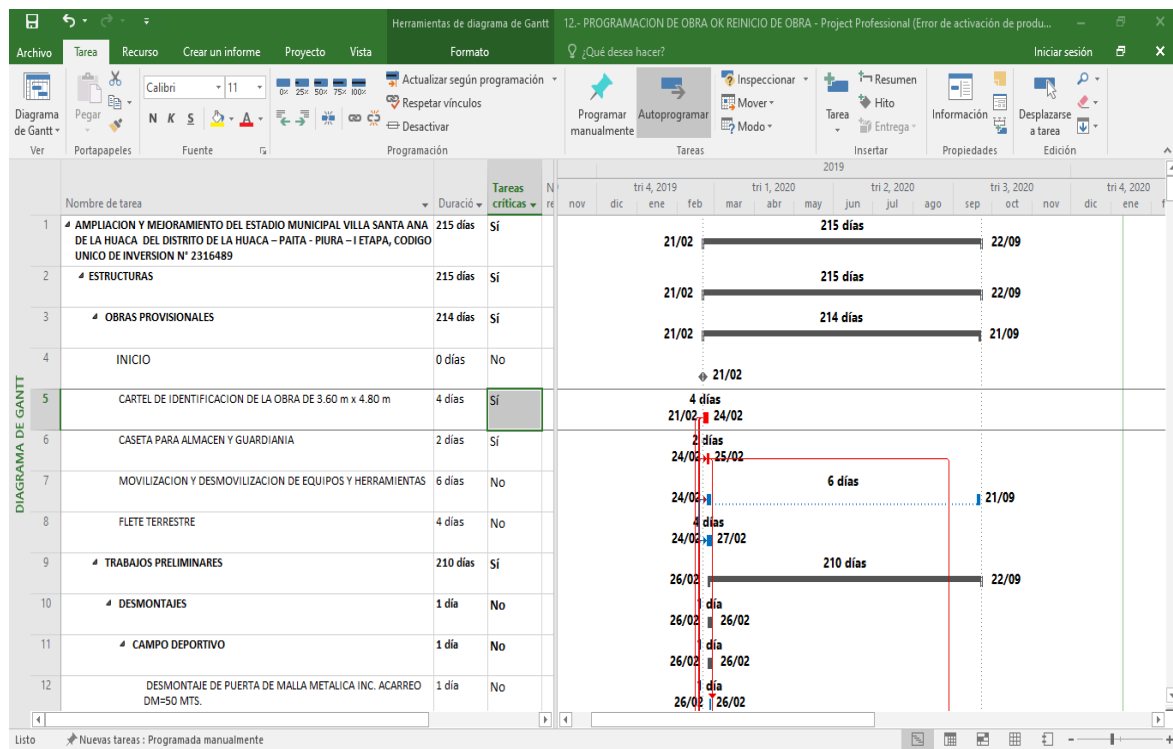
- Mejorar el ornato público.
- Mejoramiento de la calidad de vida del CP Villa Santa Ana de la Huaca.
- Brindar a la población del CP Villa Santa Ana de la Huaca espacios limpios, atractivos y ordenados para sus actividades deportivas, culturales y de esparcimiento.

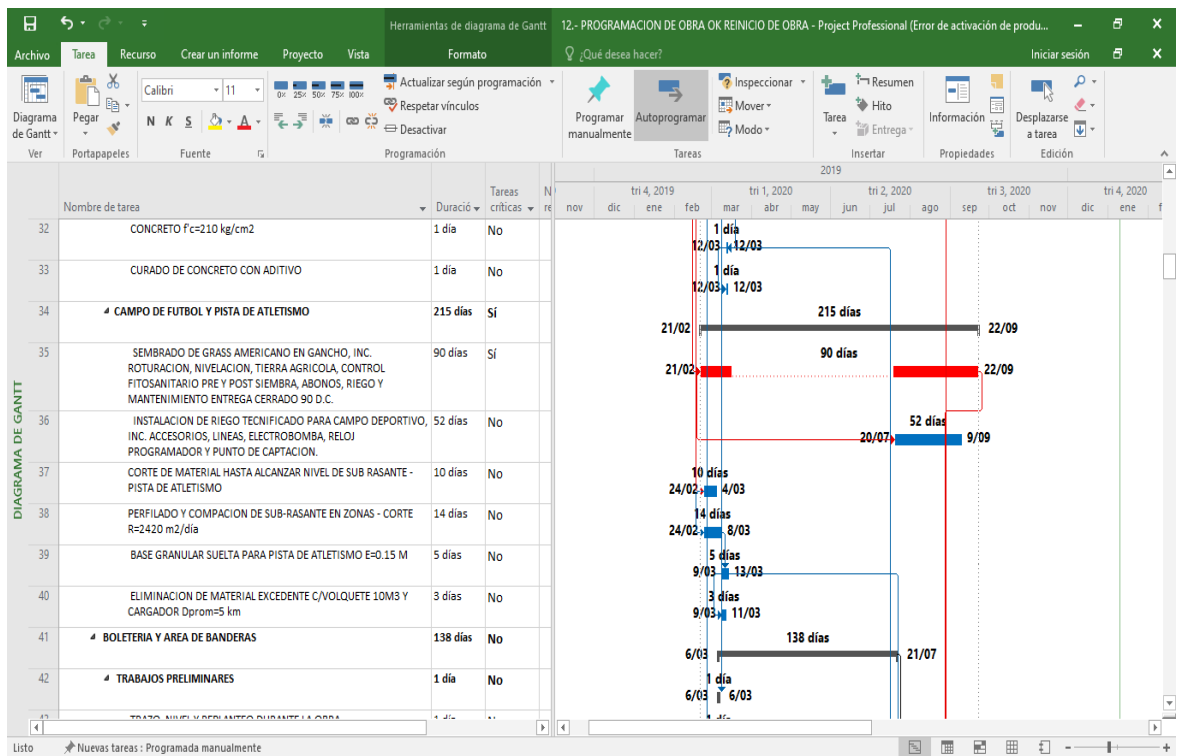
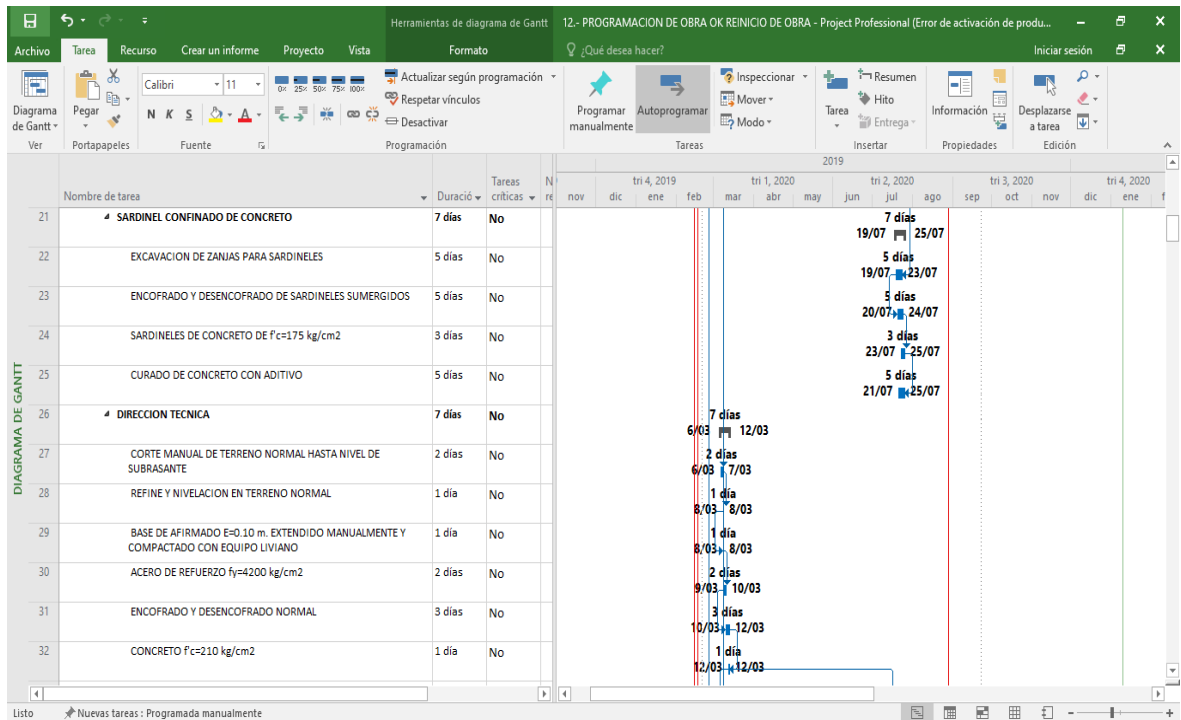
A continuación, en la Figura N° 01, se presenta la ubicación de la zona de estudio:



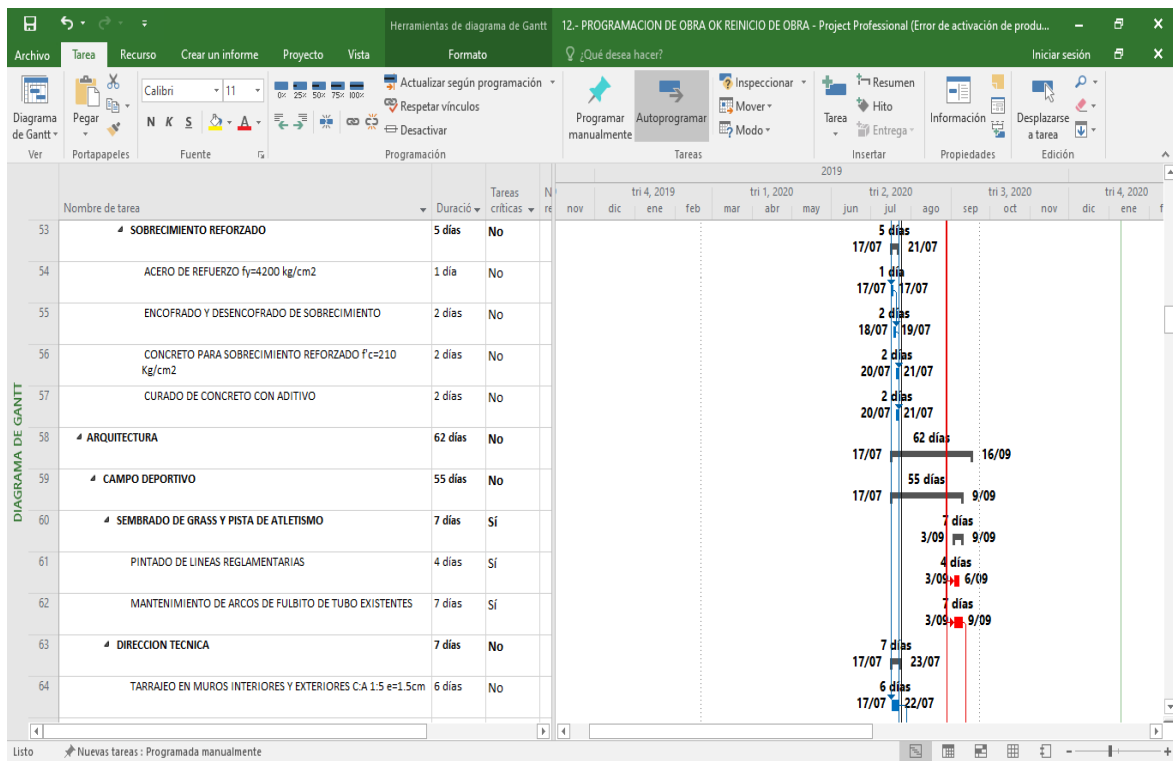
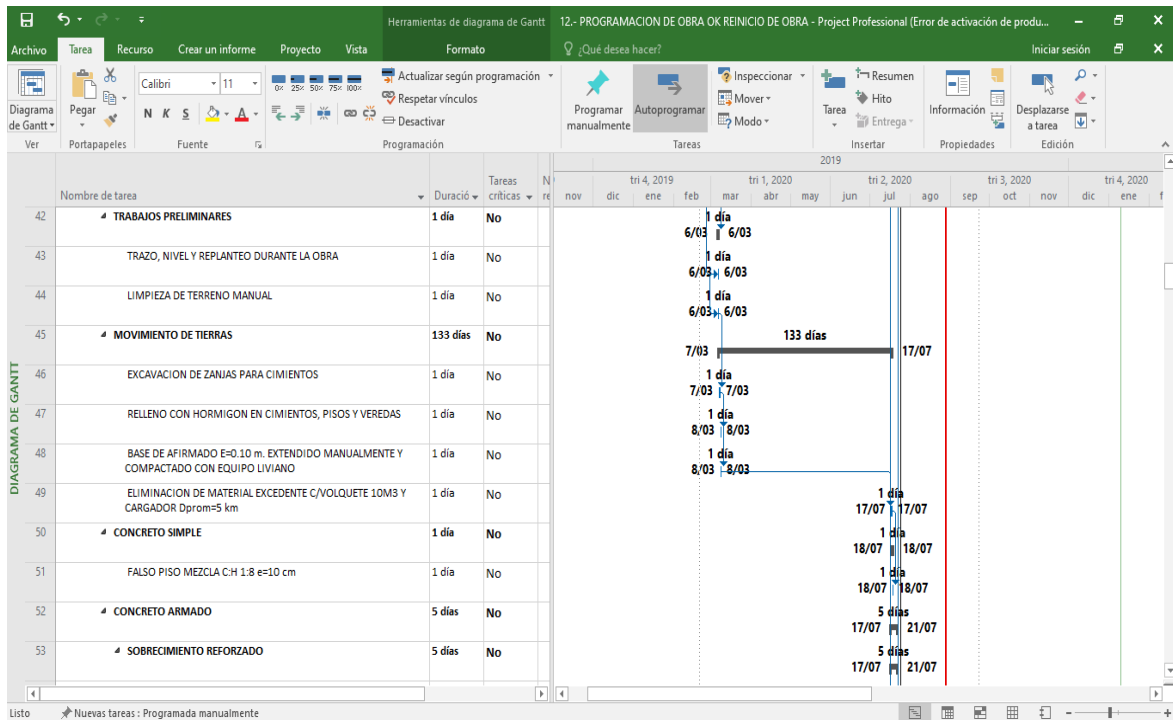
*Ubicación de la zona de estudio*

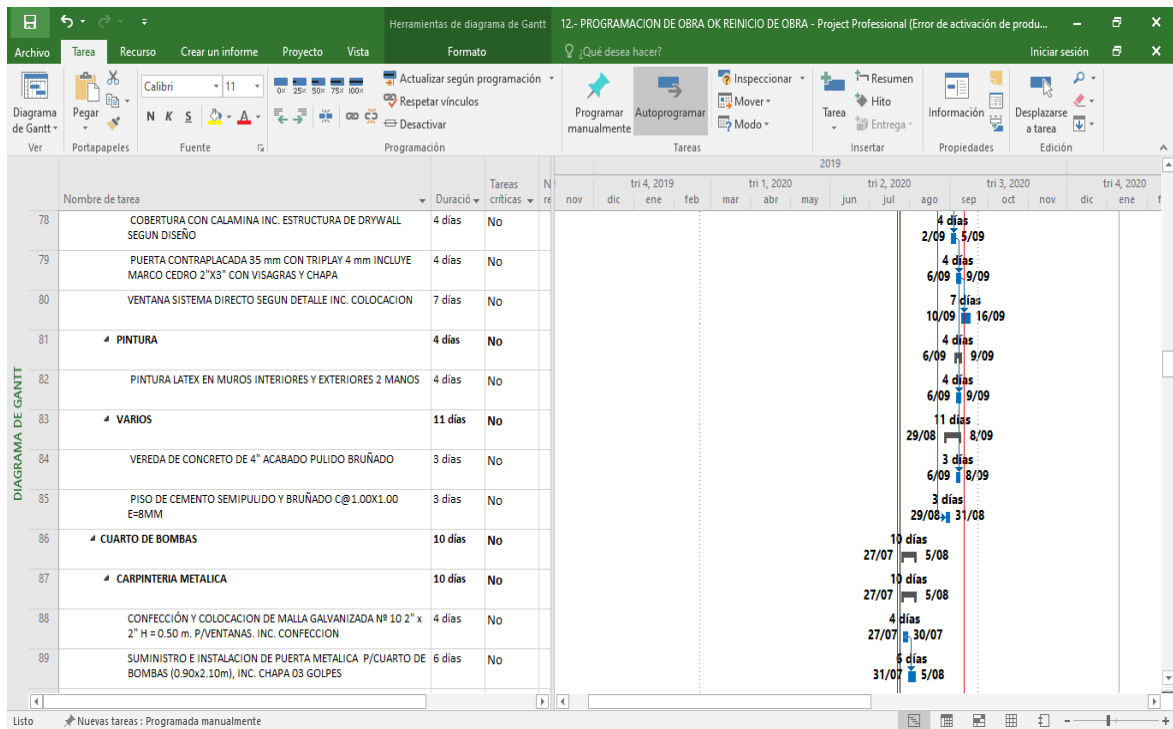
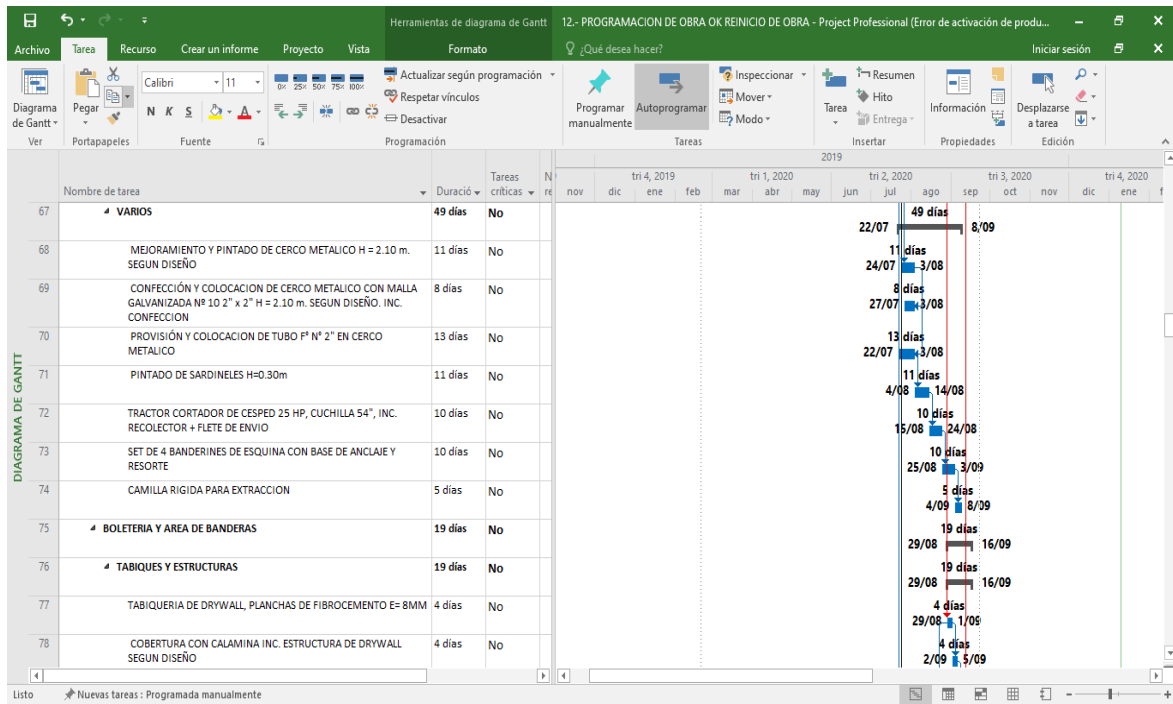
## ANEXO 9: CRONOGRAMA - MS PROJECT

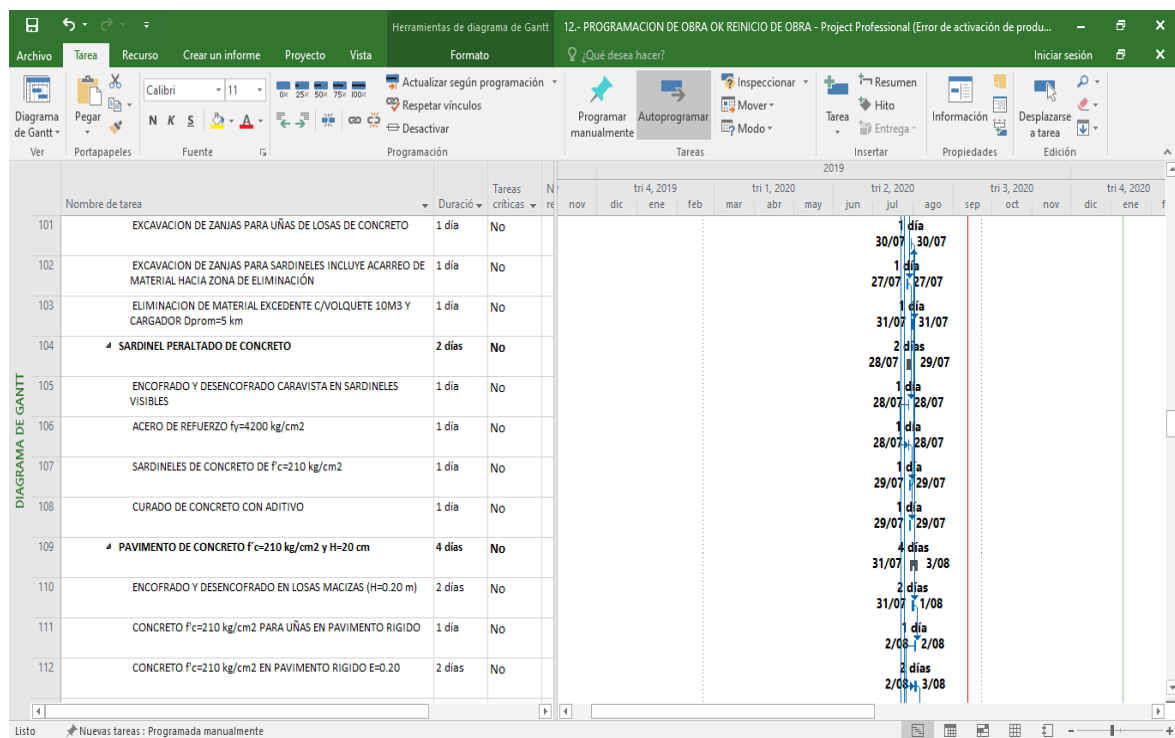
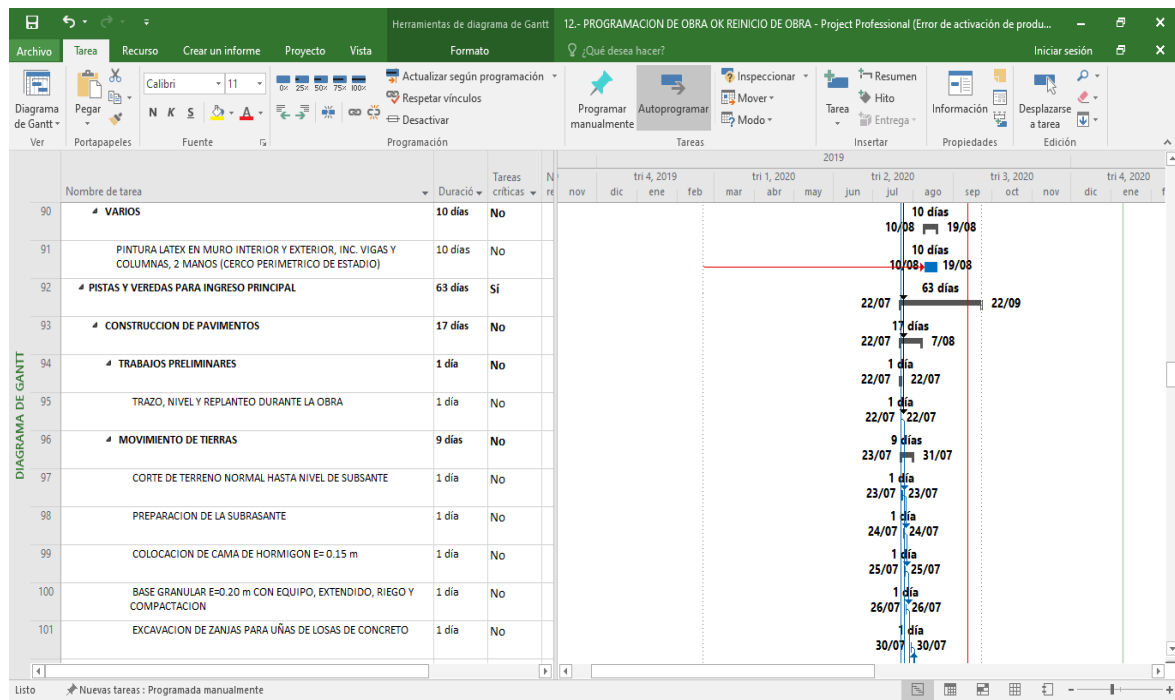


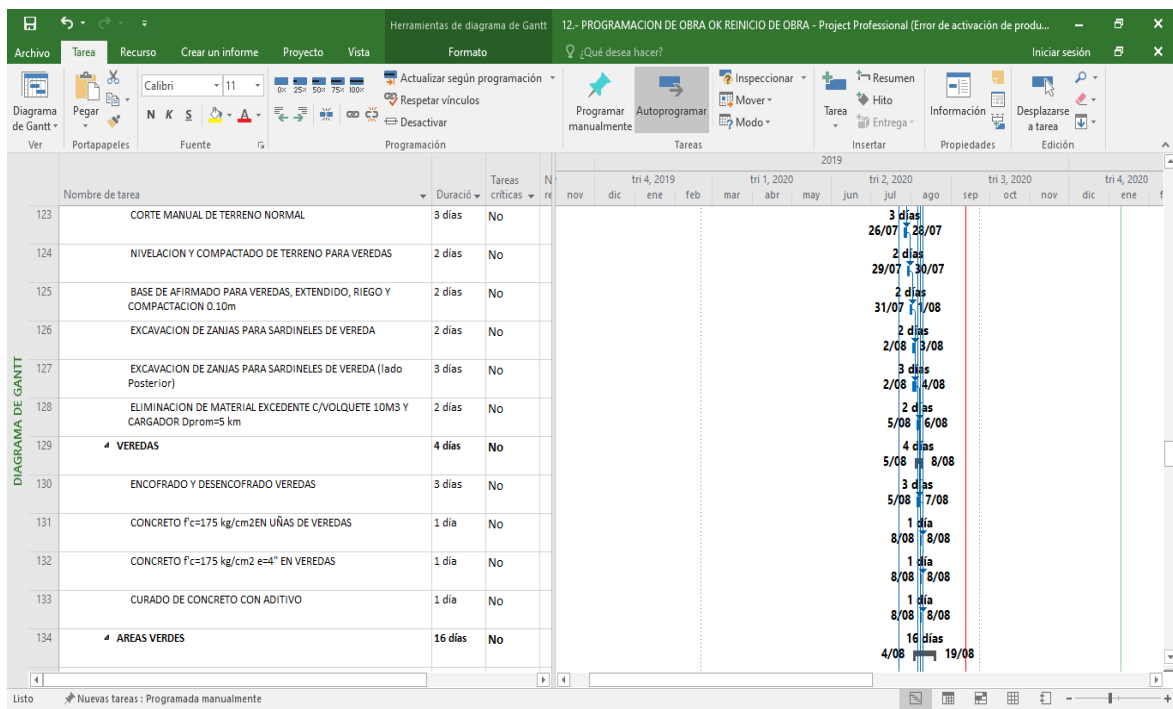
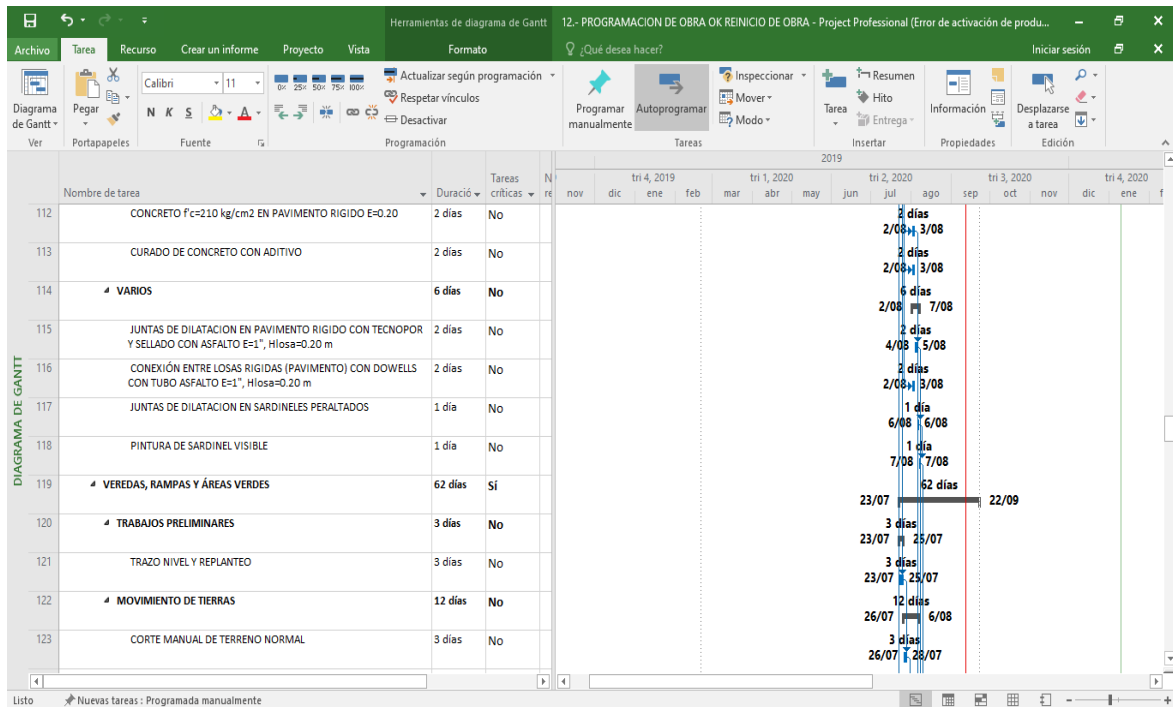


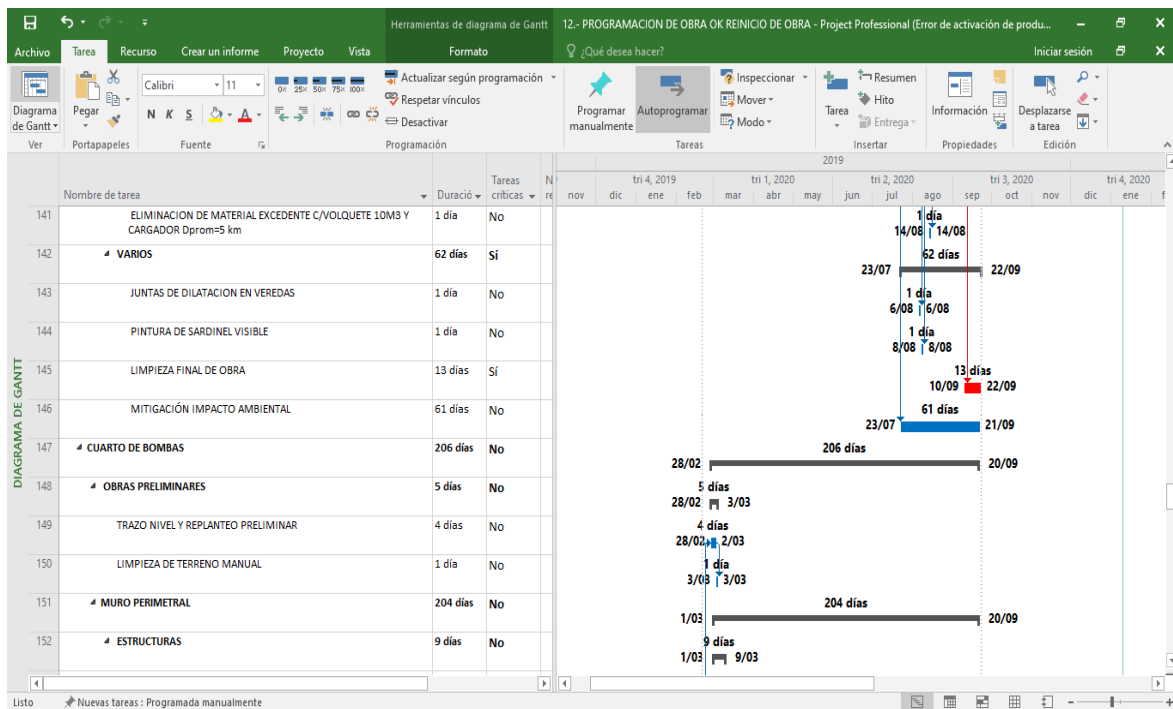
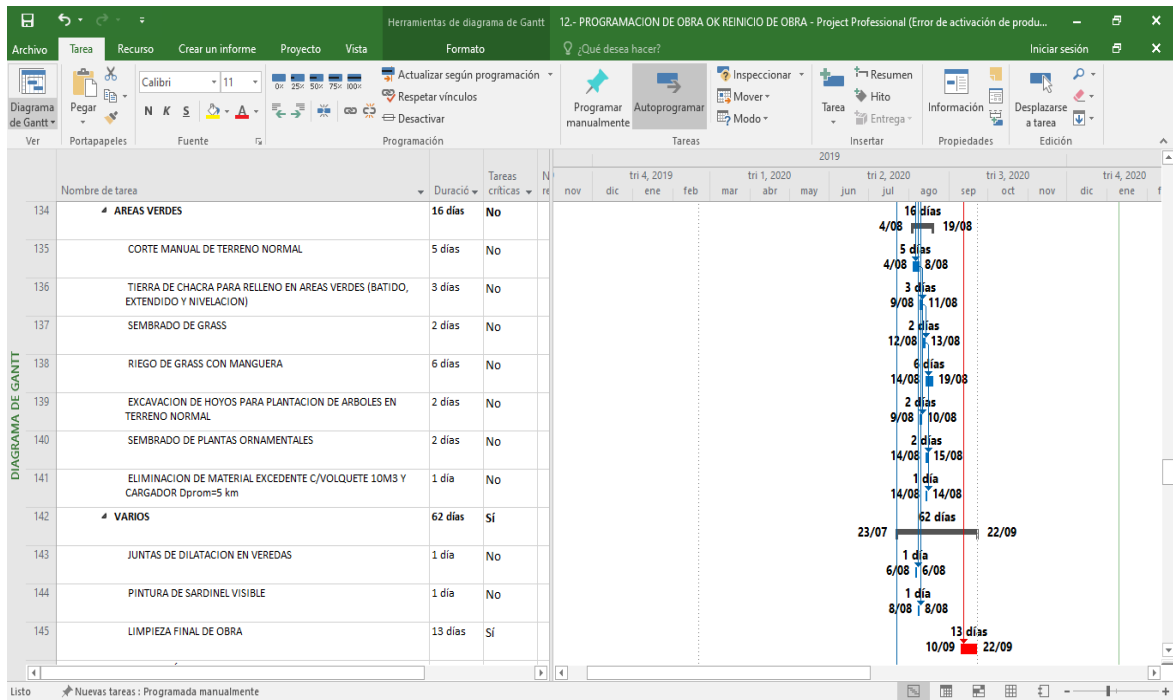


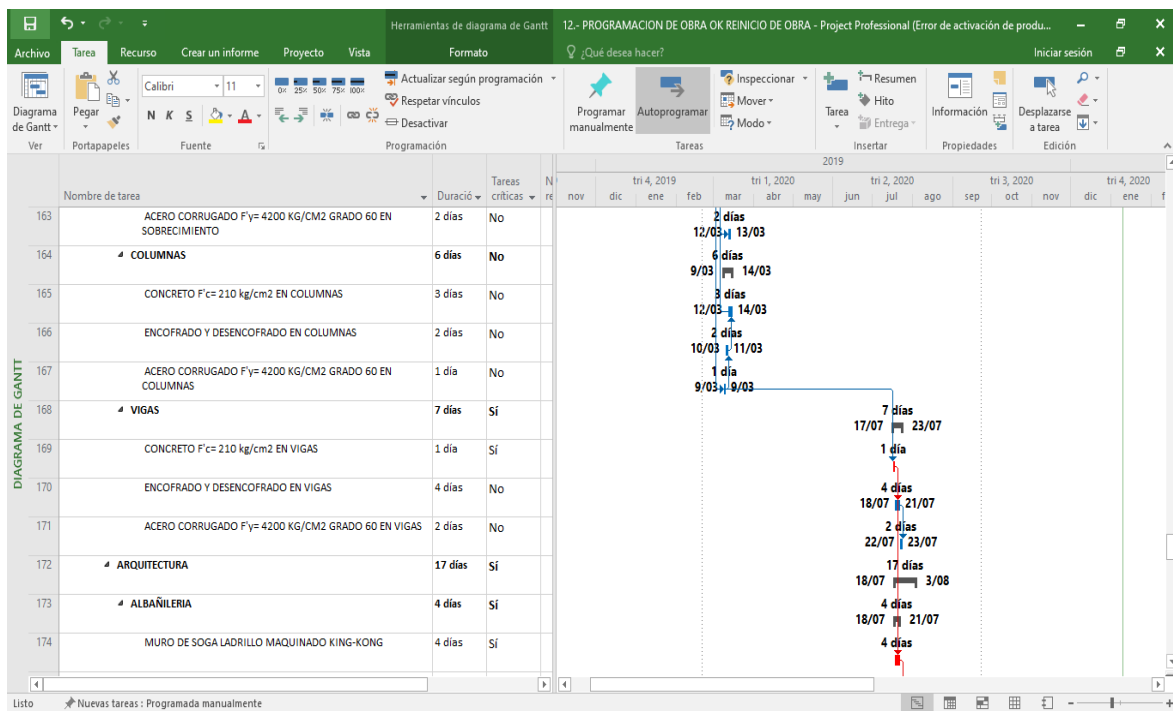
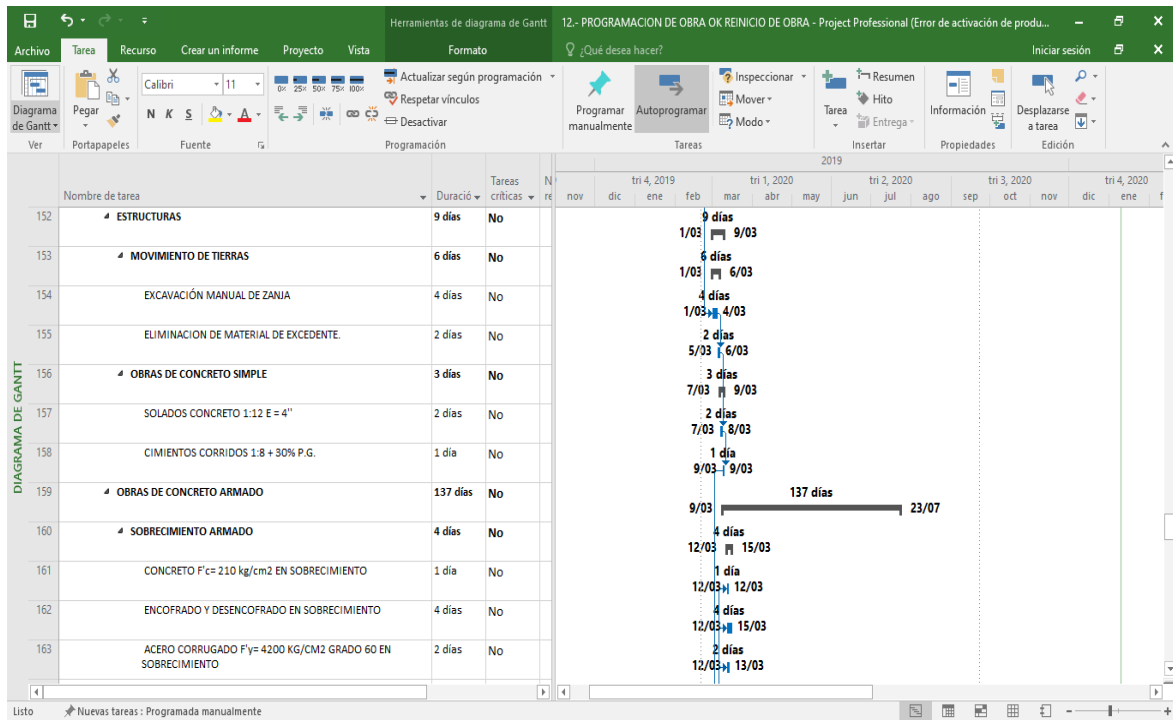


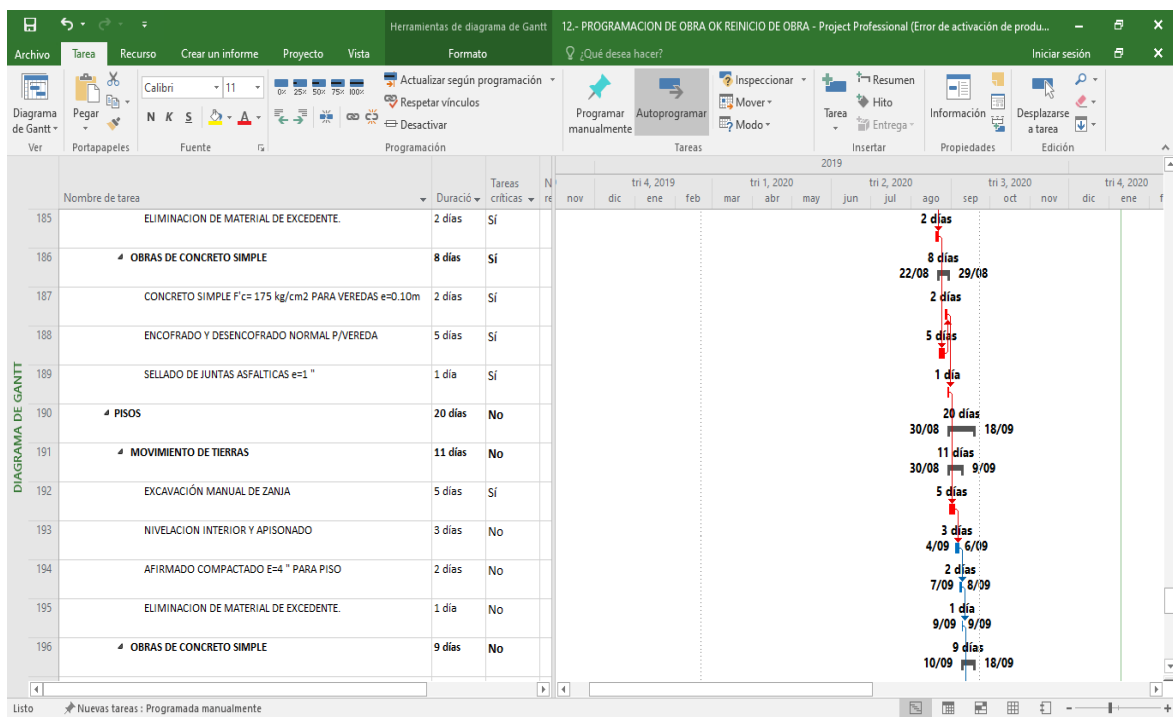
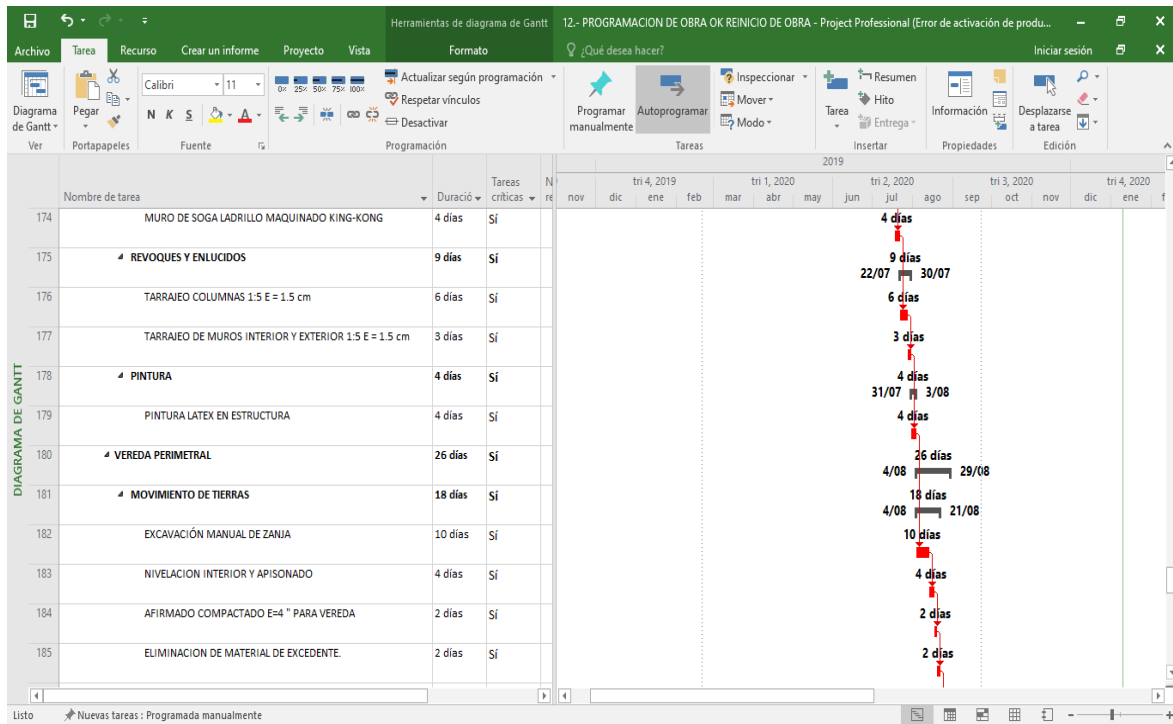


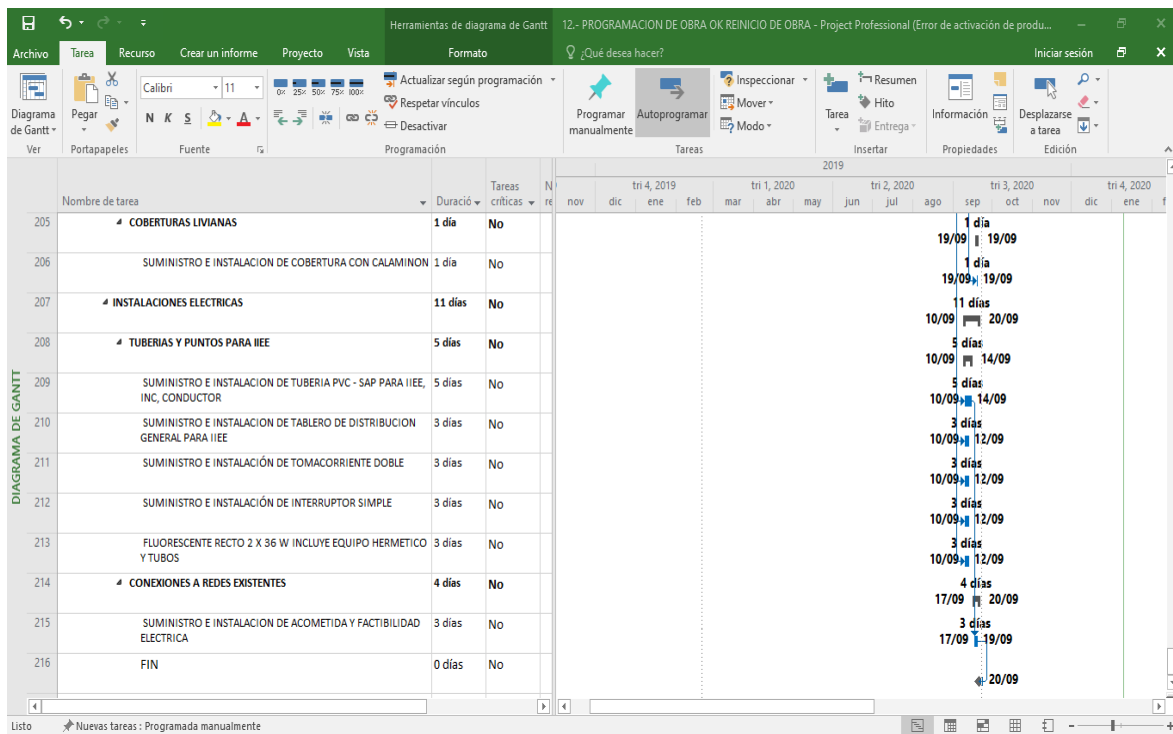
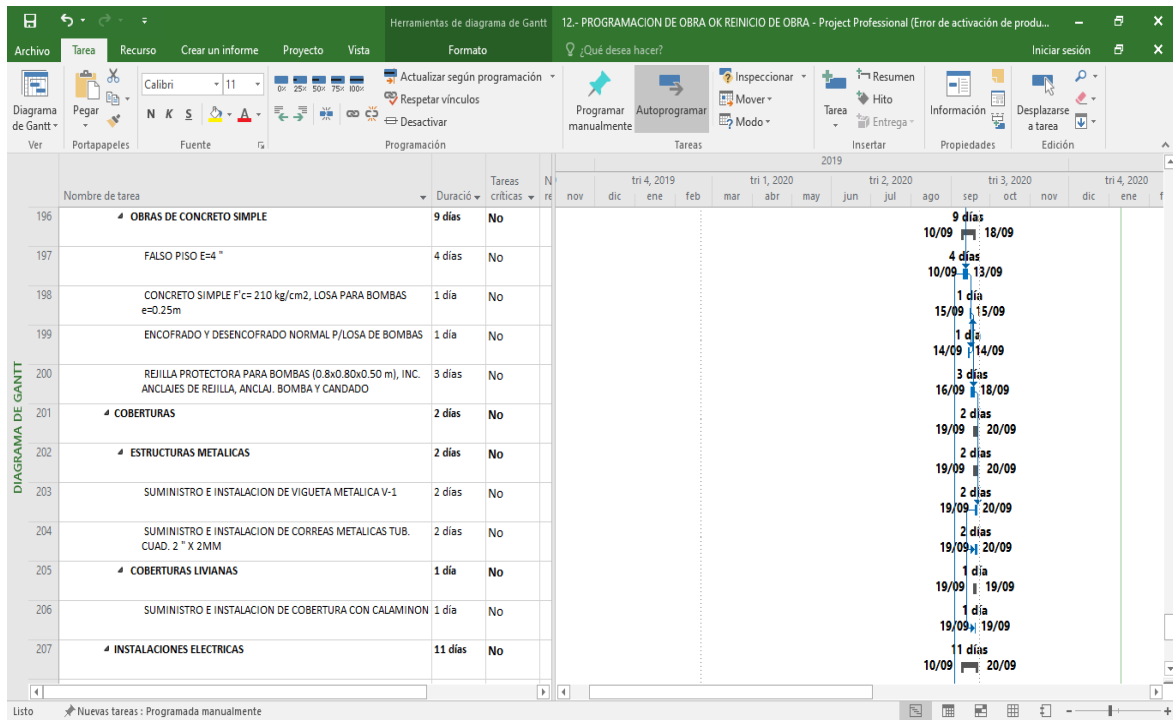














## ANEXO 10: PRESUPUESTO – EXCEL

### PRESUPUESTO ESTRUCTURAS

ITEMS	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>294,195.39</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>8,397.95</b>
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 m x 4.80 m	u	1.00	1,274.87	1,274.87
01.01.02	CASETA PARA ALMACÉN Y GUARDIANÍA	m2	24.00	92.42	2,218.08
01.01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	2,659.20	2,659.20
01.01.04	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	2,245.80	2,245.80
01.02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>5,192.94</b>
01.02.01	<b>DESMONTAJES</b>				<b>49.77</b>
01.02.01.01	<b>CAMPO DEPORTIVO</b>				<b>49.77</b>
01.02.01.01.01	DESMONTAJE DE PUERTA DE MALLA METÁLICA INC. ACARREO DM=50 MTS.	m2	2.10	23.70	49.77
01.02.02	<b>SEGURIDAD Y SALUD AMBIENTAL</b>				<b>5,143.17</b>
01.02.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	2,218.80	2,218.80
01.02.02.02	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	674.37	674.37
01.02.02.03	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	3.00	750.00	2,250.00
01.03	<b>CAMPO DEPORTIVO</b>				<b>276,849.12</b>
01.03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>11,449.96</b>
01.03.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	11,907.86	0.64	7,621.03
01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	8,904.49	0.43	3,828.93
01.03.02	<b>SARDINEL CONFINADO DE CONCRETO</b>				<b>15,354.29</b>
01.03.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES	m	373.99	2.05	766.68
01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES SUMERGIDOS	m2	112.20	39.63	4,446.49
01.03.02.03	SARDINELES DE CONCRETO DE F'c=175 kg/cm2	m	373.99	26.39	9,869.60
01.03.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	112.20	2.42	271.52
01.03.03	<b>DIRECCIÓN TÉCNICA</b>				<b>10,182.26</b>
01.03.03.01	CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	13.05	38.66	504.51
01.03.03.02	REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL	m2	20.07	3.35	67.23
01.03.03.03	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m. EXTENDIDO MANUALMENTE Y COMPACTADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	20.07	10.48	210.33
01.03.03.04	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2	kg	461.55	4.38	2,021.59
01.03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	80.87	44.63	3,609.23
01.03.03.06	CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	9.21	388.02	3,573.66
01.03.03.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	80.87	2.42	195.71
01.03.04	<b>CAMPO DE FÚTBOL Y PISTA DE ATLETISMO</b>				<b>239,862.61</b>
01.03.04.01	SEMBRADO DE GRASS AMERICANO EN GANCHO, INC. ROTURACIÓN, NIVELACIÓN, TIERRA AGRÍCOLA, CONTROL FITOSANITARIO PRE Y POST SIEMBRA, ABONOS, RIEGO Y MANTENIMIENTO ENTREGA CERRADO 90 D.C.	m2	8,904.49	13.73	122,258.65
01.03.04.02	INSTALACIÓN DE RIEGO TECNIFICADO PARA CAMPO DEPORTIVO, INC. ACCESORIOS, LÍNEAS, ELECTROBOMBA, RELOJ PROGRAMADOR Y PUNTO DE CAPTACIÓN.	m2	8,904.49	7.50	66,783.68
01.03.04.03	CORTE DE MATERIAL HASTA ALCANZAR NIVEL DE SUBRASANTE - PISTA DE ATLETISMO	m3	442.10	5.21	2,303.34

01.03.04.04	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE EN ZONAS - CORTE R=2420 m2/día	m2	2,947.34	1.65	4,863.11
01.03.04.05	BASE GRANULAR SUELTA PARA PISTA DE ATLETISMO E=0.15 M	m2	2,947.34	12.76	37,608.06
01.03.04.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR Dprom=5 km	m3	552.63	10.94	6,045.77
1.04	BOLETERÍA Y ÁREA DE BANDERAS				<b>3,755.38</b>
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				<b>31.60</b>
01.04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	29.53	0.64	18.90
01.04.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	29.53	0.43	12.70
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				<b>583.54</b>
01.04.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	6.42	38.66	248.20
01.04.02.02	RELLENO CON HORMIGÓN EN CIMIENTOS, PISOS Y VEREDAS	m3	1.71	74.93	128.13
01.04.02.03	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m. EXTENDIDO MANUALMENTE Y COMPACTADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	11.40	10.48	119.47
01.04.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR Dprom=5 km	m3	8.02	10.94	87.74
01.04.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>171.43</b>
01.04.03.01	FALSO PISO MEZCLA C:H 1:8 e=10 cm	m2	6.16	27.83	171.43
01.04.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,968.81</b>

## **PRESUPUESTO ARQUITECTURA**

ITEMS	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
02	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>93,501.05</b>
02.01	<b>CAMPO DEPORTIVO</b>				<b>55,085.45</b>
02.01.01	<b>SEMBRADO DE GRASS Y PISTA DE ATLETISMO</b>				<b>2,292.21</b>
02.01.01.01	PINTADO DE LÍNEAS REGLAMENTARIAS	m	666.13	2.09	1,392.21
02.01.01.02	MANTENIMIENTO DE ARCOS DE FULBITO DE TUBO EXISTENTES	u	2.00	450.00	900.00
02.01.02	<b>DIRECCIÓN TÉCNICA</b>				<b>4,735.16</b>
02.01.02.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES C:A 1:5 e=1.5cm	m2	80.87	25.23	2,040.35
02.01.02.02	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 2 MANOS	m2	80.87	9.21	744.81
02.01.02.03	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA SEGÚN DISEÑO	u	3.00	650.00	1,950.00
02.01.03	<b>VARIOS</b>				<b>48,058.08</b>
02.01.03.01	MEJORAMIENTO Y PINTADO DE CERCO METÁLICO H = 2.10 m. SEGÚN DISEÑO	m	413.18	25.51	10,540.22
02.01.03.02	CONFECCIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCO METÁLICO CON MALLA GALVANIZADA N° 10 2" x 2" H = 2.10 m. SEGÚN DISEÑO. INC. CONFECCIÓN	m	4.00	100.95	403.80
02.01.03.03	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBO F° N° 2" EN CERCO METÁLICO	m	413.18	35.16	14,527.41
02.01.03.04	PINTADO DE SARDINELES H=0.30m	m	413.18	7.69	3,177.35
02.01.03.05	TRACTOR CORTADOR DE CÉSPED 25 HP, CUCHILLA 54", INC. RECOLECTOR + FLETE DE ENVÍO	u	1.00	18,095.76	18,095.76
02.01.03.06	SET DE 4 BANDERINES DE ESQUINA CON BASE DE ANCLAJE Y RESORTE	jgo	1.00	466.10	466.10
02.01.03.07	CAMILLA RÍGIDA PARA EXTRACCIÓN	u	2.00	423.72	847.44
2.02	<b>BOLETERÍA Y ÁREA DE BANDERAS</b>				<b>3,503.35</b>
02.02.01	<b>TABIQUE Y ESTRUCTURAS</b>				<b>2,796.29</b>
02.02.01.01	TABICERÍA DE DRYWALL, PLANCHAS DE FIBROCEMENTO E=8MM	m2	18.52	84.25	1,560.31
02.02.01.02	COBERTURA CON CALAMINA INC. ESTRUCTURA DE DRYWALL SEGÚN DISEÑO	m2	11.52	55.00	633.60

02.02.01.03	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3" CON BISAGRAS Y CHAPA	m2	1.89	288.03	544.38
02.02.01.04	VENTANA SISTEMA DIRECTO SEGÚN DETALLE INC. COLOCACIÓN	m2	0.40	145.00	58.00
02.02.02	<b>PINTURA</b>				<b>341.23</b>
02.02.02.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 2 MANOS	m2	37.05	9.21	341.23
02.02.03	<b>VARIOS</b>				<b>365.83</b>
02.02.03.01	VEREDA DE CONCRETO DE 4" ACABADO PULIDO BRUÑADO	m2	5.25	47.28	248.22
02.02.03.02	PISO DE CEMENTO SEMI PULIDO Y BRUÑADO C@1.00X1.00 E=8MM	m2	6.19	19.00	117.61
2.03	<b>CUARTO DE BOMBAS</b>				<b>1,802.85</b>
02.03.01	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				<b>1,802.85</b>
02.03.01.01	CONFECCIÓN Y COLOCACIÓN DE MALLA GALVANIZADA Nº 10 2" x 2" H = 0.50 m. P/VENTANAS. INC. CONFECCIÓN	m	3.00	100.95	302.85
02.03.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA METÁLICA P/CUARTO DE BOMBAS (0.90x2.10m), INC. CHAPA 03 GOLPES	u	1.00	1,500.00	1,500.00
02.04	<b>VARIOS</b>				<b>33,109.40</b>
02.04.01	PINTURA LATEX EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR, INC. VIGAS Y COLUMNAS, 2 MANOS (CERCO PERIMÉTRICO DE ESTADIO)	m2	3,594.94	9.21	33,109.40

## **PRESUPUESTO PISTAS Y VEREDAS**

ITEMS	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
03	<b>PISTAS Y VEREDAS PARA INGRESO PRINCIPAL</b>				<b>62,785.52</b>
03.01	<b>CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS</b>				<b>43,012.30</b>
03.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>177.52</b>
03.01.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	257.28	0.69	177.52
03.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>11,055.11</b>
03.01.02.01	CORTE DE TERRENO NORMAL HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	141.50	5.84	826.36
03.01.02.02	PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE	m2	257.28	2.93	753.83
03.01.02.03	COLOCACIÓN DE CAMA DE HORMIGÓN E= 0.15 m	m2	257.28	11.91	3,064.20
03.01.02.04	BASE GRANULAR E=0.20 m CON EQUIPO, EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACIÓN	m2	257.28	14.68	3,776.87
03.01.02.05	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA UÑAS DE LOSAS DE CONCRETO	m	87.65	5.41	474.19
03.01.02.06	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES INCLUYE ACARREO DE MATERIAL HACIA ZONA DE ELIMINACIÓN	m	33.79	4.51	152.39
03.01.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR D <sub>prom</sub> =5 km	m3	183.48	10.94	2,007.27
03.01.03	<b>SARDINEL PERALTADO DE CONCRETO</b>				<b>1,971.58</b>
03.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SARDINELES VISIBLES	m2	10.14	45.72	463.60
03.01.03.02	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2	kg	61.50	4.38	269.37
03.01.03.03	SARDINELES DE CONCRETO DE F'c=210 kg/cm2	m	33.79	35.93	1,214.07
03.01.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	10.14	2.42	24.54
03.01.04	<b>PAVIMENTO DE CONCRETO F'c=210 kg/cm2 y H=20 cm</b>				<b>24,861.76</b>
03.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS MACIZAS (H=0.20 m)	m2	29.62	50.94	1,508.84
03.01.04.02	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA UNAS EN PAVIMENTO RÍGIDO	m3	3.51	392.04	1,376.06
03.01.04.03	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 EN PAVIMENTO RÍGIDO E=0.20	m2	257.28	83.00	21,354.24
03.01.04.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	257.28	2.42	622.62
03.01.05	<b>VARIOS</b>				<b>4,946.33</b>
03.01.05.01	JUNTAS DE DILATACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1", H <sub>losa</sub> =0.20 m	m	180.03	6.99	1,258.41
03.01.05.02	CONEXIÓN ENTRE LOSAS RÍGIDAS (PAVIMENTO) CON DOWELS CON TUBO ASFALTO E=1", H <sub>losa</sub> =0.20 m	u	413.00	8.56	3,535.28

03.01.05.03	JUNTAS DE DILATACIÓN EN SARDINELES PERALTADOS	m	5.07	5.98	30.32
03.01.05.04	PINTURA DE SARDINEL VISIBLE	m	33.79	3.62	122.32
3.02	<b>VEREDAS, RAMPAS Y ÁREAS VERDES</b>				<b>19,773.22</b>
03.02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>35.38</b>
03.02.01.01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	m2	40.20	0.88	35.38
03.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>449.95</b>
03.02.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL	m3	1.80	33.83	60.89
03.02.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE TERRENO PARA VEREDAS	m2	18.00	5.05	90.90
03.02.02.03	BASE DE AFIRMADO PARA VEREDAS, EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACIÓN 0.10m	m2	18.00	9.64	173.52
03.02.02.04	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES DE VEREDA	m	19.80	2.71	53.66
03.02.02.05	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES DE VEREDA (lado Posterior)	m	15.00	1.80	27.00
03.02.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR Dprom=5 km	m3	4.02	10.94	43.98
03.02.03	<b>VEREDAS</b>				<b>1,383.40</b>
03.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VEREDAS	m2	3.96	45.86	181.61
03.02.03.02	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 EN UÑAS DE VEREDAS	m3	0.81	368.80	298.73
03.02.03.03	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 e=4" EN VEREDAS	m2	18.00	47.75	859.50
03.02.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	18.00	2.42	43.56
03.02.04	<b>ÁREAS VERDES</b>				<b>1,131.19</b>
03.02.04.01	CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL	m3	4.44	33.83	150.21
03.02.04.02	TIERRA DE CHACRA PARA RELLENO EN ÁREAS VERDES (BATIDO, EXTENDIDO Y NIVELACIÓN)	m2	22.20	6.17	136.97
03.02.04.03	SEMBRADO DE GRASS	m2	22.20	15.09	335.00
03.02.04.04	RIEGO DE GRASS CON MANGUERA	m2	22.20	0.69	15.32
03.02.04.05	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	u	8.00	51.09	408.72
03.02.04.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 10M3 Y CARGADOR Dprom=5 km	m3	6.19	10.94	67.72
03.02.04.07	EXCAVACIÓN DE HOYOS PARA PLANTACIÓN DE ÁRBOLES EN TERRENO	m3	0.51	33.83	17.25

## **PRESUPUESTO CUARTO DE BOMBAS**

ITEMS	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	<b>CUARTO DE BOMBAS</b>				<b>12.33</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12.33</b>
01.01.01	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	9.00	0.58	5.22
01.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	9.00	0.79	7.11
02	<b>MURO PERIMETRAL</b>				<b>9,263.98</b>
02.01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>4,859.23</b>
02.01.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>381.39</b>
02.01.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA	m3	7.92	34.48	273.08
02.01.01.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE EXCEDENTE.	m3	9.90	10.94	108.31
02.01.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,372.74</b>
02.01.02.01	SOLADOS CONCRETO 1:12 E = 4"	m2	7.20	23.05	165.96
02.01.02.02	CIMIENTOS CORRIDOS 1:8 + 30% P.G.	m3	5.76	209.51	1,206.78
02.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,105.10</b>

02.01.03.01	<b>SOBRECIMIENTO ARMADO</b>				<b>901.17</b>
02.01.03.01.01	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN SOBRECIMIENTO	m3	0.83	370.94	307.88
02.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMIENTO	m2	11.10	36.59	406.15
02.01.03.01.03	ACERO CORRUGADO F'y= 4200 KG/CM2 GRADO 60 EN SOBRECIMIENTO	kg	43.52	4.30	187.14
02.01.03.02	<b>COLUMNAS</b>				<b>1,509.50</b>
02.01.03.02.01	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	0.88	468.13	411.95
02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	11.20	49.39	553.17
02.01.03.02.03	ACERO CORRUGADO F'y= 4200 KG/CM2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	126.60	4.30	544.38
02.01.03.03	<b>VIGAS</b>				<b>694.43</b>
02.01.03.03.01	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	0.36	390.33	140.52
02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	4.80	60.50	290.40
02.01.03.03.03	ACERO CORRUGADO F'y= 4200 KG/CM2 GRADO 60 EN VIGAS	kg	62.89	4.19	263.51
02.02	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>4,404.75</b>
02.02.01	<b>ALBAÑILERÍA</b>				<b>1,685.76</b>
02.02.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO MAQUINADO KING-KONG	m2	31.61	53.33	1,685.76
02.02.02	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,959.91</b>
02.02.02.01	TARRAJEO COLUMNAS 1:5 E = 1.5 cm	m2	11.20	37.15	416.08
02.02.02.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIOR Y EXTERIOR 1:5 E = 1.5 cm	m2	63.22	24.42	1,543.83
02.02.03	<b>PINTURA</b>				<b>759.08</b>
02.02.03.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA	m2	74.42	10.20	759.08
03	<b>VEREDA PERIMETRAL</b>				<b>608.66</b>
03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>167.42</b>
03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA	m3	1.19	34.48	41.03
03.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO	m2	7.92	2.68	21.23
03.01.03	AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA VEREDA	m2	7.92	11.22	88.86
03.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE EXCEDENTE.	m3	1.49	10.94	16.30
03.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>441.24</b>
03.02.01	CONCRETO SIMPLE F'c= 175 kg/cm2 PARA VEREDAS e=0.10m	m2	7.92	40.55	321.16
03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/VEREDA	m2	2.64	37.90	100.06
03.02.03	SELLADO DE JUNTAS ASFÁLTICAS e=1"	m	3.60	5.56	20.02
04	<b>PISOS</b>				<b>1,181.47</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>177.94</b>
04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA	m3	0.90	34.48	31.03
04.01.02	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO	m2	9.00	2.68	24.12
04.01.03	AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA PISO	m2	9.00	12.27	110.43
04.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE EXCEDENTE.	m3	1.13	10.94	12.36
04.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,003.53</b>
04.02.01	FALSO PISO E=4"	m2	9.00	27.53	247.77
04.02.02	CONCRETO SIMPLE F'c= 210 kg/cm2, LOSA PARA BOMBAS e=0.25m	m2	0.64	108.65	69.54
04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/LOSA DE BOMBAS	m2	0.80	50.41	40.33
04.02.04	REJILLA PROTECTORA PARA BOMBAS (0.8x0.80x0.50 m), INC. ANCLAJES DE REJILLA, ANCLAJE. BOMBA Y CANDADO	u	1.00	645.89	645.89
05	<b>COBERTURAS</b>				<b>1,393.28</b>
05.01	<b>ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>				<b>900.80</b>